

伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会

議事録

平成 27 年 2 月 16 日（月）

9:00～

愛媛県林業会館 3 階 大ホール

1 開会

○杉野防災局長 皆さん、おはようございます。防災局長の杉野でございます。

本日は、岡田県民環境部長が所用のため出席がかないませんので、代わりまして、一言ごあいさつを申し上げます。

委員の皆さま方には、大変お忙しい中、また、お寒い中を、この部会にご出席いただきまして、誠にありがとうございます。また、本日も伊方原子力規制事務所の野中所長にもご出席をいただいております。ありがとうございます。よろしく願いいたします。

さて、伊方原発につきましては、原子力規制委員会の審査が現在も慎重に進められているところでございますが、当専門部会におきましても審査会合におきまして、基準地震動が概ね了解をされた後、昨年 12 月 24 日、そして、先般 2 月 4 日に基準地震動の変更について、ご審議をいただいたところでございます。

本日は、最近の原子力規制委員会の審査会合の状況も踏まえまして、四国電力のほうから敷地内断層について説明をしていただきます他、これまでいただきましたコメントに対する回答、そして、さらには追加設置工事を行っております緊急時対策所につきましても、ご説明をいただくこととしております。いずれにつきましても、伊方発電所の安全・安心のために非常に重要な案件でございますので、委員の皆さま方には技術的・専門的観点から、忌憚のないご意見をいただきますようお願いを申し上げまして、誠に簡単でございますけれども、開会に当たりましてのごあいさつとさせていただきます。

どうか、よろしく願いいたします。

○望月部会長 おはようございます。ただ今から、伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会を開始いたします。

議事に入ります前に、傍聴の皆さまに、私からもご注意をお願いいたします。会議の最中は静粛に傍聴し、会議の秩序を乱したり、審議の支障になる行為をしたりしないように

お願いいたします。先ほども事務局から説明がありましたように、事務局の指示に従っていただくとともに、これらの順守事項が守られないようでありますと、退場していただきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、審議に入ります。議題1の伊方3号機の新規制基準への適合状況です。

当部会では、耐震・耐津波性能に関しまして、これまで当部会で4回審議をいただきました。昨年の12月24日と先日の2月4日の当部会では、基準地震動の変更について説明を求め、伊方原子力発電所の基準地震動の設定について、概ね確認できたと思います。本日は耐震・耐津波性能の残りの項目に関しまして、国の審査会合での審査状況についてご説明いただきます。敷地内断層について、四国電力から説明をお願いいたします。

2 議題

(1) 伊方3号機の新規制基準への適合状況等について

○四国電力 あらためまして、おはようございます。四国電力原子力本部長の柿木でございます。一言ごあいさつを申し上げます。

当部会の委員の先生方には、伊方3号機の新規制基準適合性確認申請の内容につきましてご審議・ご指導を賜りまして、誠にありがとうございます。

本日は、先ほど杉野局長さんのほうからもご紹介ございましたけれども、2月4日の国の審査会合で説明をいたしました伊方発電所の敷地内断層の性状につきまして、それから、現在工事中であります緊急時対策所につきましてご説明をさせていただきます。安全上、重要な施設の基礎地盤、斜面の安定性など残る課題につきましても、真摯に審査に対応いたします。1日でも早く基準に適合しているとの評価が得られるよう、最善を尽くしてまいります。

それでは、まず、伊方発電所の敷地内断層の性状につきまして、原子力本部の西山のほうからご説明をさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

○敷地内断層について

○四国電力 四国電力の西山でございます。

それでは、伊方発電所における敷地内断層の性状についてご説明いたします。着席させていただきます。

資料のほうは1-1と1-2をご用意しております。1-2は先日2月4日の原子力規制委員会審査会合における説明資料でございます。それをまとめました資料1-1に沿ってご説明いたします。

まず、1ページをご覧ください。こちらのほうは敷地内断層の活動性評価に関する審査

ガイドの抜粋についてお示ししております。

敷地内および敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイドにおける将来活動する可能性のある断層等の認定や、調査手法に関する記載を踏まえまして、敷地内断層の活動性を総合的に評価いたします。

上側の枠、2の将来活動する可能性のある断層等の認定では、基本方針の(1)に将来活動する可能性のある断層等は後期更新世(約12~13万年前)以降の活動が否定できないものとするのとありますが、敷地において後期更新世の地形面および地層が欠如していることから、審査ガイドに従いまして、地形、地質・地質構造等を総合的に検討した上で、敷地内断層の活動性を評価いたします。また、(4)に将来活動する可能性のある断層等には、震源として考慮する活断層の他、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位および変形が及ぶ地すべり面が含まれるとありまして、これらも含めた評価を行います。

下の枠、3. 敷地内および敷地極近傍における地盤の変位に関する調査では、審査ガイドに従いまして、重要な安全機能を有する施設の直下に、将来活動する可能性のある断層等がないことを確認するとともに、敷地内に震源として考慮する活断層がないことを確認いたします。

次、2ページをご覧ください。評価の流れについてご説明いたします。

評価フロー中に断層名を記載しておりますが、敷地内における断層の位置関係につきましては、後ほどの平面図にお示ししております。

上からまいります、Ⅰ. 連続性がある断層の選定につきましては、比較的破碎幅が大きく連続性がある断層の選定を行い、F a - 1 ~ F a - 5 断層、f 1 ~ f 4 断層、S 1、S 3 断層を選定いたしました。

その下、Ⅱでございますが、重要施設の直下にある断層の選定につきましては、断層が安全上重要な施設の直下でないことの確認を行い、S 1、S 3 断層は3号炉の安全上重要な施設の直下にはありませんが、その他の断層は直下であり、次の評価を行います。

下、Ⅲにいきまして、他の断層による切断につきましては、交差する断層を比較し、断層内物質による区分(軟質部の有無)を行い、F a - 2、F a - 5 断層はF a - 3 断層に切られており、F a - 3 断層より古いと判断いたしました。また、断層内物質による区分により、F a - 1、4 断層、f 1 ~ f 4 断層はフローⅣ. 軟質部が認められない断層の評価に、F a - 3 断層はフローのⅤ. 軟質部を含む断層の評価に進みます。

評価フローのⅣにまいります、ここでは観察等により、断層内物質が岩石化しているかを確認し、調査の結果、F a - 1、4、f 1 ~ f 4 断層は岩石化していると判断いたしました。ここで、岩石化するには地下深部の封圧・温度条件が必要であることから、後期更新世よりはるかに古い時代に形成されて以降、活動していないと判断しております。

その下、評価フローⅤでは、断層内物質の詳細分析、断層の活動時期の検討を行い、調査の結果F a - 3 断層は地下深部の圧力・温度条件下の母岩を切断しており、その後、地

下深部の温度条件で断層を横断するよう緑泥石が生成されていますが、これが破壊されていないことから、後期更新世よりはるかに古い時代に形成されて以降、活動していないと判断しております。

次、3ページをご覧ください。3ページは敷地周辺の地質についてお示ししております。

凡例に地層とその年代をお示ししておりますが、敷地周辺の内帯、中央構造線の北側になります。には領家帯に属する地層、外帯、南側になります。ここには北から三波川帯、秩父累帯および四万十帯に属する地層が分布し、地質構造および地質境界断層は東北東-西南西方向となっています。また、敷地付近には三波川変成岩類に属する塩基性片岩が広く分布しております。

次、4ページをご覧ください。ここは評価フローのⅠ. 連続性がある断層の選定結果として、敷地内における断層分布をお示ししております。図は1、2、3号炉の位置、敷地内断層分布などを示しており、赤の実線が軟質部を含む断層、赤の点線が軟質部が認められない断層です。また、黒の二重線は試掘坑、それから、青い丸は断層の止め（端部）が確認できた箇所を示しており、右下枠内に記載のとおり、ボーリング、試掘坑、露頭などで確認しております。

調査の結果、規模の大きな断層は認められず、断層の破碎幅はほとんどが10cm未満であり、片理のひきずりや断層内物質の性状から、古い時代に地下深部で生成した断層です。敷地内で比較的破碎幅が大きく連続性がある断層として、図のF a - 1 ~ F a - 5 断層、f 1 ~ f 4 断層、S 1、S 3 断層を選定しております。

次、5ページをご覧ください。ここからは、評価フローのⅡ. 重要施設の直下にある断層の選定についてお示ししております。ここでは、3号炉施設と断層の位置関係についてお示ししております。

図の緑の記載がDB（設計基準）対象施設、青の記載がSA（重大事故等）対象施設で、3号炉の原子炉設置位置付近にF a - 1 ~ F a - 5 断層、その北西側になりますが、海水ピット付近にf 1 ~ f 4 断層が分布しております。3号炉の西側、2号炉付近にS 1、S 3 断層が分布しておりますが、その付近に3号炉に係る重要施設はなく、変位が施設に影響を及ぼすものではありません。

次ページ以降で、これらの断層が震源として考慮する活断層と対応しないことを確認いたします。なお、S 1、S 3 断層につきましては、付近に3号炉施設がないため、今回の3号炉申請としての審査は受けておりませんが、建設時のボーリング調査等で施設に影響を及ぼすものではないことを確認しております。

次、6ページをご覧ください。ここでは、震源として考慮する活断層との対応について、変動地形学的調査の結果をお示ししております。

伊方発電所敷地近傍には、活断層詳細デジタルマップなどの既存文献による変位地形・リニアメントの指摘はなく、また、詳細DEM (Digital Elevation Model) および空中写真による独自の地形判読によっても、敷地近傍に変位地形・リニアメントは判読されて

おりません。

次、7ページをご覧ください。続きまして、地質調査の結果をお示ししております。

敷地の地盤は主に塩基性片岩からなり、敷地内の断層に活断層を示唆する構造は認められません。なお、地山を掘削して敷地を造成しており、年代評価に適した上載地層である後期更新世の地形面および地層が欠如しております。

次、8ページをご覧ください。続きまして、地球物理学的調査の結果についてです。

敷地内の地下深部の状況を確認するため、オフセットVSP探査を行っており、その概要図と結果をお示ししております。少し曲がりくねった線上の青のマークが発震点、赤い丸が受信点を示しており、黒の直線が解析測線で、その結果が右下の図となります。調査の結果、敷地において、地下深部までほぼ水平な反射面が連続し、地表から地下深部まで連続する大規模な断層は認められておりません。

次、9ページをご覧ください。ここでは、先ほどの6ページから8ページにかけてご説明しました、震源として考慮する活断層との対応についてまとめております。

下に記載しておりますそれぞれの調査結果より、敷地内断層はいずれも震源として考慮する活断層と対応しないことを確認しております。S1断層とS3断層は、その付近に3号炉申請に係る重要施設がないことから、その変位が施設に影響を及ぼすものではなく、震源として考慮する活断層とも対応しないことを確認しています。

その下の各調査結果は、これまでの説明内容をまとめたものでございます。

それでは、10ページをご覧ください。ここでは、評価フローのⅢ. 他の断層による切断および軟質部の有無についてお示ししています。

表には、断層名と断層内物質による区分および他の断層による切断状況から、活動性評価の方針をまとめております。

軟質部を含む断層のうち、Fa-2断層およびFa-5断層はFa-3断層に切られていることから、Fa-3断層よりも活動時期の古い断層であると判断されるため、Fa-3断層について研磨片・薄片で微細な構造を観察することによる活動性評価を行います。また、Fa-3断層と切り切れ関係にあるFa-2断層についても、同様の活動性評価を行います。

次に軟質部が認められないFa-1、Fa-4断層、それからf1～f4断層については、断層内物質が断層ガウジでなく、岩石相当の物性を有することを確認した上で、薄片観察等を総合した活動性評価を行います。

次、11ページをご覧ください。ここでは、評価フローのⅣ. 軟質部が認められない断層の活動性評価として、このページはf1断層とf2断層の性状例をお示ししています。

左側のf1断層露頭の破碎幅は2～5cm、右のf2断層コアの破碎幅は4cmであり、共に断層内物質に粘土状の軟質部が介在しません。また、断層内物質は岩石相当の硬さで周辺の母岩と密着して一体の岩石となっており、新しい時代の活動の痕跡は認められません。

次、12ページをご覧ください。ここでは、軟質部が認められない断層、Fa-1、Fa

4、それから、f 1～f 4断層の活動性評価をお示ししております。

評価項目としましては、肉眼観察、物理試験、針貫入勾配、軟X線観察、CT画像観察、研磨片観察、薄片観察を行いまして、評価方法と評価結果をまとめております。それぞれの詳細結果については説明を省略させていただきますが、別資料1-2の該当ページに記載がございます。

結果をまとめますと、断層内物質については、各種試験結果から岩石相当の物性を有していることなどから、軟質部が認められない断層は、後期更新世よりはるかに古い時代に地下深部で生成した断層が、地表付近に位置して以降の新しい時代には活動しておらず、将来活動する可能性のある断層等には該当しないと評価しております。

次、13 ページをご覧ください。ここからは、評価フローのV. 軟質部を含む断層の活動性評価として、F a - 3断層の性状についてお示ししております。

中央にF a - 3断層の位置と写真撮影位置を示しております。右側の写真①、②では、F a - 3断層は試掘抗において破碎幅が最大で40cmですが、試掘抗から離れるにつれて破碎幅が減少し、直線性にも乏しいことが分かります。また、左下写真③の試掘抗から約5m掘り下げた基礎掘削面では破碎幅が小さく、局所的に破碎幅・粘土幅の大きい部分は既に掘削で除去しております。また、断層付近に正断層的な片理のひきずりが認められますが、これについては次のページにイメージ図をお示ししております。

14 ページをご覧ください。ここでは、F a - 3断層の活動時期についてイメージ図によりお示ししております。

F a - 3断層付近には、片理のひきずりが認められていますが、片理とは図のように鉱物が平行に配列して縞模様を呈する岩石の構造をいいます。地表付近の岩盤が硬い状態で断層ができた場合のイメージが上の図となります。一方、地下深部の岩盤が軟らかい状態で断層ができた場合、片理のひきずり（流動的な変形）が起こることから、F a - 3断層は古い時代に地下深部で生成されたと評価されます。次に右のイメージ図のようにF a - 3断層付近には地下深部の高温環境で生成される緑泥石脈が断層を横断し、それが破壊されていないことが観察されています。このことから、新しい時代にF a - 3断層は活動していないと評価されます。

次、15 ページをご覧ください。ここではF a - 3断層の活動性評価についてまとめております。

先ほどの13 ページの写真および14 ページのイメージ図も含めまして、F a - 3断層の性状について下の表に記載しておりますが、これらから、その活動性について評価した結果を上枠内にまとめております。

まず、敷地近傍（半径5km内）に活断層は認められず、周辺の活断層からの枝分かれ断層としてF a - 3断層が変位する可能性はない。F a - 3断層は直線性の悪い長さ75m程度の断層であり、その性状から古い時代（約9千万年前以降）に地下深部（地下数km以深）で生成された断層である。F a - 3断層に古い時代の緑泥石脈生成（約1千万年前以前）

以降の活動は認められず、F a - 3 断層に切断される F a - 2 断層および F a - 5 断層の活動時期も古い。よって、軟質部を含む断層の活動時期は後期更新世（約 12～13 万年前）よりもはるかに古く、いずれも将来活動する可能性のある断層には該当しない。

以上が F a - 3 断層の活動性評価となります。

次、16 ページをご覧ください。最後に敷地内断層の活動性の総合評価についてお示ししております。

ここまでご説明しました内容について、断層名と評価フローに沿った評価結果を表にまとめております。下の枠内には結果のまとめを記載しております。これまでの繰り返しになりますが、まず、敷地内で比較的破碎幅が大きく連続性がある断層として F a - 1 ～ F a - 5 断層などがあり、いずれも震源として考慮する活断層と対応しません。F a - 1 断層など、軟質部が認められない断層は、古い時代に地下深部で生成した断層が地表付近に位置して以降の新しい時代には活動しておらず、将来活動する可能性のある断層等には該当しません。F a - 3 断層および F a - 2 断層に古い時代の緑泥石脈生成以降の活動は認められず、F a - 3 断層に切断される F a - 5 断層の活動時期も古い。これらの軟質部を含む断層の活動時期は後期更新世よりもはるかに古く、いずれも将来活動する可能性のある断層等には該当しません。

なお、これら軟質部が認められない断層および軟質部を含む断層共に、将来活動する可能性のある断層に該当しないことから、これらは地震活動に伴って、永久変位が生じる断層や、支持地盤まで変位および変形が及ぶ地すべり面にも該当しないということを確認しております。

以上が総合評価でございます。

それから、また、次の 17 ページには参考として用語集をお付けしております。

敷地内断層の性状についてのご説明は以上でございます。

○望月部会長 ありがとうございます。参考資料、用語も付けていただきました。ありがとうございます。

この項目につきまして、今日欠席の委員からご意見がありましたら、事務局のほうからお願いします。

○事務局 はい。本日の資料につきましては、事前に各委員の皆さまへ送付させていただいております。本日ご欠席の宇根崎委員、奈良林委員からは特段この項目についてご意見はございませんでした。

以上でございます。

○望月部会長 それでは、今日出席の委員の先生方からご意見ございませんでしょうか。

○森委員 はい。

○望月部会長 はい、森先生

○森委員 森でございます。資料がよくまとめられてありまして、ご説明も明快ですので、ちょっと質問のほうさせていただきます。

明快だったのですけれども、1 ページで、資料1-1の1 ページで、2. 1 基本方針(4) というところですね、『「将来活動する可能性のある断層等」には』ということで、その後3つ示されています。震源として考慮する活断層、これが1と。それから、地震活動に伴って永久変位が生じる断層、これを2つ目にします。それから、支持地盤まで変位および変形が及ぶ地すべり面、これを仮に3としますと、全体としてのご説明は、主にこの1、あるいは場合によっては2というようなご説明が主だったように思いました。特に2ページ目の、この評価の流れの中で、それぞれの評価がその1、2、3のうち、どれに対応するのかということを追加して説明していただきたいことと、それから、この3つ目の、この支持地盤まで変位および変形が及ぶ地すべり面というのが、どのようにして「ない」ということが言われたのかということを確認したいと思います。私が、今のご説明の中で確認しましたのは、14 ページの概念を説明された破碎された断層はあるのだけれども、その断層の中にある緑泥石脈というものが動いてないが故に、この先ほどの3つのどのことが原因であるにせよ動いてはいないのだという、こういうご説明だったかのように、今、思いましたので。繰り返しになりますが、2. 1 (4) の3つの活動する可能性のある断層等のメカニズムについて、2ページとの対応をもう一度確認させていただけたらと思います。よろしくお願いいたします。

○望月部会長 よろしく申し上げます。

○森委員 質問が回りくどい言い方なのですが、理解できたかどうか。

○四国電力 はい。四国電力の大野でございます。よろしくお願いいたします。

まず、森先生のおっしゃいました①といいましょうか、震源として考慮する活断層、これについての評価につきましては、当該資料におきまして5ページ目ですね。具体的には6ページ目、7ページ目、8ページ目、そして、まとめとして9ページ、これらのページがですね、震源として考慮する活断層に該当するかどうかという説明資料になっています。ちょっと明確にその辺を書いてないところなんで分かりにくかったかと思えますけども。

あと、地震活動に伴って永久変位が生じる断層、あるいは支持地盤まで変位および変形が及ぶ地すべり面。これについてですね、具体的に断層内物質等を評価したのが、それ以降の全てのページがこれら両方に該当してまいります。すなわち地震活動に伴って永久変位が生じる、いわば「お付き合い断層」といいましょうか、遠くで地震があったときに、離れたところの断層がお付き合い的に動いたかどうか。あるいは、それが地すべり活動のようなものであっても、現象としては同じようなものを見ているというふうに思っています。そういったことを評価する中で、こういった断層内物質、具体的には先ほど先生からご指摘ありました断層面での緑泥石といった、非常に地下深くにしかできないような断層が切れてないということをもって、新しい活動がないということを確認しまして、それらをもって、この1ページ目の地震活動に伴って永久変位が生じる断層ではない。あるいは支持地盤まで変位および変形が及ぶ地すべり面ではないということになっています。最後のところはちょっと明記していないので、その辺お分かりづらかったかと思えます。よ

ろしくお願いします。

○望月部会長 大事な確認事項だと思いますけども、森先生、いかがですか。今の説明。

○森委員 はい。よく分かりました。ですから、1つ目が5～9ページ、それから、2番目と3番目の対応するのが10～15ページということで、おおよその対応がということで、それでよく分かりました。ありがとうございました。

○望月部会長 その他、ございませんでしょうか。

○岸田委員 よろしいでしょうか。

○望月部会長 岸田先生。

○岸田委員 事前にいただいた資料で、今日説明になかったのですが、F a - 5等が正断層的なセンスで、F a - 2だけが逆断層的センスというふうに記載があった表があると思うのですが、どういう違いがあるんですか。この資料1-2の13ページを見ていると、いずれの断層も同じような方向に平面図では配置されていて、そういうような断層で正断層的なセンスと逆断層的なセンスに違いが出る理由を聞かせていただければありがたい。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 はい、四国電力の大野でございます。

三波川帯自体はですね、もともと変成岩としてできたのは地下20km、あるいは30kmといった深いところでもともと片理ができてございまして、それ以降に現在地表付近まで上がってくる中で、いろんな褶曲活動が行われております。ですから、非常に波を打ったような変形もしておりますので、先ほどの正断層あるいは逆断層という表記は、現在我々が地表で見て正断層的、逆断層的なものに見えてますよということを記載として書いてはございますが、もともとできたのは地下深いところだと思いますので、いわゆる360度どういう方位かということまでは残念ながら把握できておりません。ということで、当時の応力場をですね、復元できるところまではちょっと考察はできていない。記載として見えたものを今書いているというのが状況でございます。

○岸田委員 最初の1-1の資料の1ページに、主として地形・地質構造、あと年代の分析とか、応力場に関する総合的に検討したという記載に対して、ちょっと弱いような気がします。まあ、難しいと思うのですが、地殻応力を測られたりしていると思うので、その辺から少し分かることがあるのかないのか。深いところから上がってきたので、応力履歴が変化している可能性はあるとは思いますが、一応その辺は少しまとめておかれたほうが、応力場を含めた総合的な検討を言われているのに、地殻応力の情報が出てきてないので、そのあたりをちょっとやっていただけたらいいのかなと思います。

○四国電力 はい、了解いたしました。2,000mボーリングを掘って、そのときの穴を使って応力状態を把握して、若干紹介させていただきますと、東西方向の圧縮場という情報も得ております。そういった意味で、現在見ている断層等がですね、動くとすれば、例えば、中央構造線をほぼ東西の走向で横ずれを起こしますので、そういうような断層には該当しないという評価を行っております。ちょっと今日の資料には書いてございませんので、ま

た、機会を見て整理しておきたいと思います。

○岸田委員 はい。それと、もう1点よろしいですか。

VSPの結果が、この資料ではちょっと見にくいのですが、1-2のほうに載っているのですが、この結果ですね、一番端のところ、深部のボーリングをされていますけども、そのボーリングの検層なり、あるいはコアの観察等とVSPの結果が整合する結果になっているのですか。

○四国電力 はい、実際に2,000mのボーリングでは全て岩石を、コアを採取して記載をしてございます。それらの片理面の傾斜ですとか、そういったものは概してほぼフラットにあるということも把握しておりますので、VSPで見えておりますのは速度構造ですので、必ずしも片理と対応するかっていうことを言い切るのにはちょっと難しいかとは思いますが、総じて構造としては合ってるという評価をしてございます。

○岸田委員 そのところ、やっぱり重要なので、ボーリングをやられているのと併せて評価もしておいていただかないと、このVSPだけだと、この薄いのが本当に見えるのかどうかというのは疑問ですね。感度の問題がありますから、浅いところのFa-1とかFa-3とかが明瞭に見えてないですね。それが深部まで行っているのかどうかは明確でない。それから、もう1つはFa-2とか低角度のやつは、水平の構造と似たようなところに集まってくるから、その点でいくとボーリング孔と併せての評価でないと、VSPだけっていうのはちょっと不十分です。既にいろいろやられているので、複合的に評価され、もう少し精度上げていただく努力をお願いします。精度上げても見えないかもしれませんから、それらを総合的に判断するという表現のほうが、私はいいと思います。VSP1つに頼るのは、ちょっとどうかと思います。

○四国電力 はい、ご指摘、了解いたしました。ちょっと資料の関係もあってですね、ちょっと地質的なところ書けてないところございますので、また、機会を見て充実したいと思います。

○望月部会長 より客観的に総合的に判断しているというところをまとめていただいたほうがいいと思いますので、よろしくをお願いします。

はい、森先生。

○森委員 今の岸田委員の質問と関連するところなのですが、Fa-3っていうのが、個人的には最も気になっていまして、ですから、今のこの右横ずれ場の延長だと考えると、やはり、このセンスとして右上、左下っていうようなセンスのですね、断層がどれぐらいの連続性があるのか、水平方向、鉛直方向にどれぐらい連続性があるのかということがですね、気になって、そういう目で見ていたときに、特に大きなスケールで見ますと、この8ページに示されているVSPの地球物理学的調査というふうに書いてあるところの結果が最も気になる場所です。これが参考資料、補足説明という別なほうの資料の34ページに載っているわけですが、ここで水平に反射面が連続してという簡潔な文章ではあるのですが、ここに幾つかちょっと質問したいことがあります。

まず、表現上の質問と、それから、あと技術的な、これをどういうことかという解釈上の質問が大きく2つあります。まず、解釈上のほうから見て、この34ページの色塗り部、赤っぽい色の、色塗り部が端っこがどういう意味をしているのかということ。それから、F a - 3というところに見られる乱れている様子。これ見方によっては深さ方向に続いているような位相も見られるんじゃないかとも思うんですけども、この辺の解釈で、先ほどの岸田委員の指摘にも関わるんですけども、こういう2,000m級もさることながら、上のですね、数百mの中での読み方についてどう考えるのかというのを、もう少し詳しく説明をお聞きしたい。それが、解釈上の話です。

それから、もう1つの表現上のことという意味で、「連続する大規模な断層は認められない」というふうに書いてある部分ですね。そうすると連続しない大規模な断層はあるのかという問題が1つ。それから、もう1つは連続する大規模でない、つまり連続するけれども小規模な断層は認められるのかということ。この表現上ですね、2つの修飾部分を否定するっていうふうになってくると、2つの修飾部分によって否定されない言い方はあったとしても、こういう表現が出てくることになりますよね。文章の表現としてですよ。ですから、そういうことを考えて出してないとは思いますが、そういう表現でいう連続しない大規模な断層、あるいは連続する小規模な断層はなかったのかどうかの確認です。以上です。

○望月部会長 2点について説明をお願いいたします。

○四国電力 はい。まず2点の1点目ですが、34ページの茶色でハッチングをかけている三角形の領域、まず、これのご説明をさせていただきますと、この左側に孔Aと書いていますのが、2,000mボーリングを掘った穴になります。そこにちょっと凡例が左下、見にくいところございますが、ここで色を分けていますのが、実際に岩石を鑑定して、その結果を示したものとなります。これが地質的な評価になります。一方、この穴を使いまして、この図でいう左右方向、それと孔Aでいう2,000mの穴を使って、単なる地表からの反射だけでなく、トモグラフィ解析を行っております。という意味で、厳密に言うと、この三角形、若干ぶれると思いますけれども、こういった三角形の範囲につきましては、より詳細なトモグラフィ解析を行った結果を載せているということで、ちょっと色を分けて表記しているということです。逆に、またそれよりも2,000mよりも深いような部分につきますと、主要波の反射のV S P結果というものを併せて示してるという表記になってございます。

それで、浅いところの、例えばF a - 3ですとかが、乱れているかどうかという話になりますが、これ先ほど岸田先生からのコメントにもありましたように、この2,000mボーリングを使って、あるいは測線長数kmで、先ほどのショット間隔、レシーバ間隔といったところから見てですね、なかなかF a - 3といった数cmの断層の解像度を持てるかっていったら、なかなか難しいところはあろうと思っております。例えば、海の音波探査なんかでソノプロブですとか、非常に解像度の高いものを海域で使えば多少見えようかと思えます

が、なかなかその精度は難しいとは思っております。ただ、ここにまとめとして2つ目の質問の回答にもなりますが、少なくとも、この音響反射から見えるものとしてですね、結論として大規模な断層を想定するような、要は変位の大きな断層はここには存在しないということが、まず把握できてるといふふうに思っています。その辺のところの表現として、連続する大規模な断層は認められないというのを、今、日本語で書いてるといふような趣旨でございます。

2つ目の答えの逆にいうと、連続しない断層は、あるいは小規模な、というお答えになりますが、2,000mのコアを見ますと、非常にきれいなコアが連続してございます。ですから、非常に小規模な断層ですので、ずれたら全部断層になりますから、断層ゼロとはもちろん申しません。申しませんが、ここで活断層、あるいは構造物の基礎として影響を及ぼすような、あと幅を持った連続する断層、そういったものは存在しないということでございます。

○森委員 ありがとうございます。今のご回答の中で、F a - 3が数cmっていうふうな表現だったのですけれども、数cmっていうのは、断層の幅、断層幅の話ですよ。でも、こういう活断層探査は、断層幅の検出が目的ではなくって、断層による層のずれを払拭するものですから、ちょっとその部分だけご説明。

○四国電力 すいません。ちょっと言葉足らずだったようです。おっしゃるように断層の変位を音響の反射で見ようという、これが活断層調査になりますので、そういった意味では少なくともここに見えているようなスケールで、地層をずらしているようなものはないというふうに判断します。

○森委員 例えばですね、私がこういうトモグラフィの見方の専門家ではなく、傍らから勉強させていただいているぐらいのものですから、そののどこを教えていただきたいのですけれども、この、例えば図の中央付近よりも左半分というのは、200m、300m付近の黒い帯状に見える位相が、要するに連続性が極めて高いというのに対して、このF a - 1断層とかF a - 3断層というところは乱れているものがありますね。そして、その乱れがものすごく大局的には水平というか、ある程度安定したものにありますが、この横方向のCDP. No. というのが、それぞれ距離がどれに対応、距離が下に対応するんですね。距離が下に対応するとなると、その数十mの範囲でずれてから、また元に戻っていくというふうな、そういうふうな、これは解釈するものではないのか。あるいは、ここはどういうふうに見るのかということについて教えていただけたらと思います。

○望月部会長 読み方について、お願いします。

○四国電力 はい。まずですね、測線をちょっともう一度説明させていただきますと、今の資料で32ページに測線を配置してございます。先生も現地一度来られたと思うんですけども、非常に狭いサイトでございます。これの道を使って調査をしてございます。なおかつ、この測線の真ん中よりも北東側になるとですね、道路の、標高84mから標高10mに下りる斜面の途中にある道路を使っていますので、やはりノイズが多少左側に比べると多

いという状況がございます。そういったことで、得られている 34 ページの答え、真ん中よりも左側は比較的きれいな反射がそろっているのが見えていて、右側は見えきっていないという構造については、これは地下の構造を正しく表したのではなくって、そういった条件の違いだろうというふうに判断しています。なおかつ、見かけ上、乱れているように見えるかも知れませんが、その辺の一般的にいう反射の地表付近の状況、そういったことを専門家も交えてですね、議論した結果、これは非常に逆にいうとフラットな構造が明瞭に見えていると解釈するのが妥当だというふうに判断しています。

○森委員 はい。8 ページにその両方がですね、つまりこの 34 ページの断面図と、それから実際に測定した測線が書かれてあって、今、ご回答にあったことだろうと、私も解釈はしたのですが、ただし、これは現時点っていいですか、そうやって調査をした直後だから分かることであって、この図からですね、たちまちそういうことが確信できるわけではないので、もし、可能なのであれば追加の表現として、そういう実際の調査の状況というか、その調査の測線の複雑性が故に、見かけ上乱れているのだけれども、実際にはそれを、だから厳密な補正っていうのはなかなかできないということなのでしょうね、多分、努力なさって。それがあって、これは水平と見なせるのだという、つまり結論としても、そういう途中の解釈はいいんだというんじゃないで、途中をきちんと記述していただいて、そして、こういう上にあるかっこ書きにある結論が出てきているんだという、そのプロセスをですね、できたら記述しておいていただけるとありがたいなというふうに思いました。

○四国電力 はい、了解いたしました。トレーサビリティの観点からも振り返って見られるようにですね、どこかに表記をするようにいたします。

○望月部会長 はい、高橋先生。

○高橋委員 今、議論に出てきているところで、地質関係のところと、それから建物だとか地震関係だとか、ちょっと理解しにくいところがあるみたいなので、整理して議論してもらおうと。ここで肝心なのは応力場がどういうふうに変ったかですね。だから、化石から時代区分しているのと、現在の応力場、これがいつ形成されて、そのもとに活断層がどう動いているかとか、大野さんがさっき、現在の応力場は東西圧縮とだと。その東西圧縮がいつ形成されたのか。それを F 1 断層の違いと分けて、新しい断層ではないですよという議論をされているから分かりづらい、そこをひとつ分かりやすく説明していただいたらということと、それから、この水平というのは、地質のほうからは分かりやすいわけですが、佐田岬半島が時代的に上か下か分からんから、とりあえず東西方向なわけですから、それで見かけ上、北傾斜のところを切れば水平な岩層面（片理面）が見えるのは当然です。だから、その中で多少乱れがあってもマイナーなほうに微小褶曲があったり、これらは実際調査されていて、そういうのも出ている。だから、地質構造として上下判定できないから、その代わり、その軸方向だったら水平ですよということ。それと最初にお話した応力場が肝心なのだから、現在の応力場以前にできたといえるわけです。その代わりそれ以前の応力場を微小褶曲だとか古い断層で解析しようとしてもなかなか難し

くてうまくゆかない。その代わりそれは古いものだといえる。そこさえ押さえれば、今日のこの話すっきりするわけです。これは意見だけで処理してください。

○望月部会長 ありがとうございます。全体としたら、大きな解釈そのものというよりは、その解釈に至るプロセスっていうかですね、それをもう少し追加してもらったほうが、資料としてはより信頼できるというようなコメントだったと思います。その辺、少し修正というか、していただければありがたいと。

○四国電力 はい、了解いたしました。

○望月部会長 その他、ございませんか。

○渡邊委員 はい。

○望月部会長 渡邊先生。

○渡邊委員 そのコメントなのですが、せっかく地元で説明されているわけですので、例えば、安全上重要な機器の、施設の経緯だとかですね、もう少し、我々は理解しているつもりなのですが、もう少し詳しく説明していただくと分かりやすいと思いますけども。

以上です。

○四国電力 はい、了解いたしました。

○望月部会長 コメントというか、いきなり各論に入るのじゃなくて、その出だしというか、そこもちょっと追加していただけたらと思います。参考資料は付けていただいたのですが、あれと同じような形で、見てさっと、全体が把握できやすいとか、それをお願いできたらと思います。

その他。

吉川先生

○吉川委員 これは前回に地震の基準地震動のスペクトルを出され、それから確率的な評価をされて上のほうの確定的な話をされていたけれども、それとの関係でいいますと、ここで将来活動する可能性のある断層ということで、これは、今森先生が区分されましたように、1、2、3になるわけですね。一部は震源として考慮する活断層ということで、上のほうのところにあるので、それ以外にいつか自分の敷地の直下、安全上重要な施設の直下にあるということになるわけですが、この将来活動する可能性のある時間的な要因について、規制庁の評価の中ではどういうスパンで評価することについて何か説明があるのでしょうか。つまり、先のことは分からないから、過去にさかのぼって10万年、さらにもっと先までさかのぼるような形で書いてある。過去の履歴になれば将来も起こらないということが前提になっているのでしょうか。しかし、今までなかったことが急に起こることもあるわけです。私は地震学は専門ではないですけども、こういう話を聞いてると、その辺はどう考えた上で評価されているのか。これは全国的にどこでも共通の話ですので将来というのは何年先のことを言ってるのか、を先に全体として説明していただきたい。原子力発電所は将来10万年も20万年も運転するようなものでもなさそうですし、一つのプラントについてはせいぜい数十年の話だろうと思いますが、その辺をどういう考えで審

査しているのか、というのが質問です。

○望月部会長 現場っていうか、そういう立場の回答なんかもしれませんけども、そもそもその辺の前提っていうか、そういうのはどうなっているかなというようなコメントだったと思うんですけど。

○四国電力 はい、私のほうからちょっと説明させていただきます。

今、先生がおっしゃいましたように、将来動くかどうかを考える上で、今、ベースになってございますのは、例えば、日本の場合ですとプレート配置が太平洋プレートがあって、フィリピン海プレートがあって、北米プレートがあってといった、そういった現在のプレートの境界、地球表層での動きっていうのがまず、頭の中にベースにございます。太平洋プレートですと、日本側に毎年10cm潜り込んでいる。フィリピン海プレートですと5cmぐらい四国のほうに潜り込んで。そういったことが原因、もとの力として現在の日本で起こっているいろんな地震活動っていうのは整理されてるだろうと。そういったことを考えた中で将来を予測するときには、今の同じようなプレートシステムが将来も連続するのであれば、過去においても同じようなプレート配置で起こった地震は、将来もやはり起こると考えるべきだろうというふうな考え方をまずとっております。そのときでは現在と同じようなプレート配置システム、現在のような応力場が過去どこまでさかのぼれるかというもの考えたときに、もともとは少なくとも過去十数万年、いわゆる第四期後期については、現在と同じようなプレートシステムだろうということが、その間に起こったものは今のプレート配置がドラスティックに変わらない限り、同じような場合であれば、やはり起こるものと考えべきだろうというのが考え方のベースになっております。その中でよく40万年という議論が出てきたのは、先ほど私申しましたように、じゃあ、現在と同じものが過去どこまでさかのぼるべきかといったときに、十数万年よりももう少し古い40万年前もやはり同じだったと見るべきでないかというところの出てきた数字が40万年前だというふうになります。そういった議論も経た上で、今、指針あるいはガイドを示されてるのは、少なくとも十数万年前よりも新しい時代に起こったものは将来も起こるものとして原子力では評価しようという前提になつてるといふふうに理解してございます。

○望月部会長 それを聞くと専門じゃない人たちにもよく分かるというか、専門の先生方は多分分かっていると思うんですけど、そうじゃない人にも分かりやすいというようなことが必要かなと思いますけど。

吉川先生、よろしいですか。

○吉川委員 四国電力さんの場合、ここの地域における問題として説明されたいと思うんですけど、その前提になっている話はどこでも共通なのでこれは規制庁さんがこういう基準をつくった根拠を先に説明されていると割合皆さんが納得しやすい。なぜこういうことを言うかという、その地震の予測では、日本には地震予測本部があってそこが発表する予測がよく外れて非難されている。だからどういう考えでやっているかを説明しておくべきです。過去に起こったことを推理するのではなくて、将来のことを予測するという

問題なので、どういう前提にたっているのかをよく説明しておいてほしい。地震の予報が突然テレビに出た、でも何も起こらなかったという方はまだよいとしても、何も予報はなかったのに突然大きいのが来た、ということの方が大変です。地震の問題は日ごろこのように思っているものですから、この場を借りて質問させていただきました。

○望月部会長 条文っていうか、初めにとかいう形にしちゃうと、長くなり過ぎるかもしれませんが、参考みたいな形でその考え方、今言ったような本当だったら「初めに」っていうようなところのような話をですね、参考にちょっと入れていただくと分かりやすいかなと思うのですが、いかがですか。

○四国電力 はい。表現の仕方はちょっと工夫してみます。

○望月部会長 はい。

はい、森先生。

○森委員 2点あります。1点はですね、このコメントなのですけれども、2ページで評価の流れというところですね、まず、2ページのⅡというところで、「S1、S3断層は震源として考慮する活断層とも対応しない」と、こういう文章書いてあるんですけども、これ、もちろん3号機について行っていますから、これは「3号炉にとって」という言葉が省略されているっていうのは、全体の構成から考えれば分かるんですけども、これはやはり言葉として、「S1、S3断層は」の後、「3号炉にとって、安全上重要な施設の直下にはなく」というふうに明記していただく必要があると思います。と申しますのも、もちろんお分かりだと思いますが、4ページの図を見ますと、S1、S3断層は3号炉の直下にはないですけども、やはり200mくらい離れた2号炉とか、あるいは1号炉の近くを通っていますので、やはり敷地という意味ではかなり近傍にあることですから、「3号炉にとって」とかっていうことはやっぱり明記していただく必要があるんじゃないのかなというのが1つです。

それと、もう1つは、ということでS1、S3断層っていうのは、ここで外されているので検討がされてない。ごめんなさいね。検討がされてないという言い方だと変ですけども、この資料1-1の構成としては、特にS1、S3については、ここでは最初にフローから外れることによって、私たちは説明は聞いてないといいますかね、厳密に言えば。この辺のところ、実際のこの分厚い資料では、どのように検討され取り扱われたのかということをお聞きしておきたいと思いました。

はい、よろしくお願ひします。

○望月部会長 1点目のここはこれ追加しといても差し支えないですよ。

○四国電力 表記いたします。

○望月部会長 ええ。それと、あと2つ目に関しては、ちょっと最初のほうで少し一応検討はしたけどというふうなことは言われたような気がするんですけど、いかがでしょうか。

○四国電力 はい。S1、S3断層は1、2号側の断層でございまして、評価をしているのは3号よりも前の時期にも評価しておりますし、その後データも取ってございます。当

社として、これが活断層でないということは自信を持ってデータを持ってございますが、今回は、先ほど先生もおっしゃったように3号炉の申請ということもあったんで、そういった観点で切り分けて表記をしているっていうことでございます。そういうことで先ほどの西山も若干言葉足らずでしたが、これらについても将来動くような断層でないというデータを持ってございます。

○森委員 了解しました。ということであれば、やはり2ページのところに、むしろそのことを書いておいて、その議論を明確に進めるために、ここでは要するに外したということが分かってですね、ただし、これらは検討されていて、そういうことはもう既に分かっていると、そちらのお立場で。要するに資料があるんだというようなことが、やっぱりこれを見て分かるようにしておかないと、何か外したっていうように、ちょっと不用意に読み取られる可能性もありますので、それを書いておいていただきたいなと思いました。

それから、あと先ほどの渡邊委員のコメントも絡むんですが、この5ページ目に、ちょっとDB対象施設っていうのは設計基準対象施設というふうに言われて、SA対象施設のほうは、私メモする前にどんどんいっちゃったんで、ちょっとここがSA対象施設についても、きっとその旨、書いてあるんでしょうけど、いただいた中にはちょっと説明がなかったものですから、資料1-1っていうような、誰もが真っ先に見るような資料には、できれば入れておいていただけるとありがたい。

○四国電力 はい、了解いたしました。説明、若干省略したかと思いますが、DBはデザインベースということで設計基準対象施設、SAがシビアアクシデントということで、重大事故等対処施設のことです。すいません。我々普段使っている用語でしたので、丁寧な説明ができておりませんでしたので、その辺表記したいと思います。

○森委員 ありがとうございます。

それとあと部会長、先ほど吉川委員がコメントということでされましたが、私も同じくちょっと四国電力さんへの質問とかコメントではなく、原子力規制庁さんに対する要望っていうようなことで発言してもよろしいでしょうか。

○望月部会長 どうぞ。

○森委員 前回のですね、設計の基準地震動の設定だとか、あるいは確率論的リスク評価だとか、あるいは今日のご説明という意味では、原子力規制庁さんの取り決められているシステムのこのルールっていいですか、検討の枠内での議論という意味できちんとした方法が取られ、そして、結果に不適切なところはないということは、私は個人的には確認できたと思っていますのですけれども、それ以前にですね、前回、確率論的リスク評価というのが初めて出てきて、私たちにとって初めて出てきて、それが数十万年に1回という、つまり年あたりの確率という意味では、逆数である再現期間という意味で数十万年に1回というような大きさであるというふうなことを確認されたわけです。ところが、確率論的リスク評価、PRAでいいんですよね。PRAについてはですね、確定論的な、こういうどこに断層があるっていう検討とともに、それを代表するような形でリスクを評価しているわけ

ですから、ある意味、今まで経験したことのないような、例えば地震動の揺れも、何十年とか何百万年に1回起きるだろうという、そういうある意味前提になってるわけですよ。それはハザードという意味で、津波にとってもやっぱり同じなわけです。そういう意味でですね、今回数十万年に1回、つまり 10^{-5} のオーダーです。今回初めてちょっとようやく復習できたんですけど、PRAは諸外国では早くに実行されていたけれども、日本であまりされていなかった。ところが今回実際にやってみたということで、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ のそれぞれ-3乗と-5乗とか、いろいろあるんでしょうけれども、そういうリスクとして評価したということでもあるわけです。そうやって今回、伊方の場合、PRAの結果が出てきた。同じように原子力規制庁だったり、いろんなところのウェブサイトを一通り見てみますと、同じようなことが、別の原子力発電所のサイトでも行われているということで、同じようなことが行われているなというのも理解できました。ところが、私が原子力規制庁さんにちょっとお聞きしたいことがありまして、つまり、今回PRAは日本では最近とはいえ、諸外国ではもっと早くから導入しているとはいえ、それは方法論の問題であって、安全確保という意味では世界から信頼されていると言い切れるからこそ、同等の安全度は担保されているっていうふうに理解されていたと思うんですね。そうすると、その中で福島第一発電所の事故が起きたと。福島第一発電所が事故が起きる前にPRAをしていたら、一体どれぐらいになっていたのかということ。つまり、そのときにもやはり 10^{-5} オーダーのものが恐らくは確保されていたであろうことが容易に想像できるわけですけども、その 10^{-5} レベルのリスクっていうふうに、私たちの技術で評価していたものが実際に起きてしまった。それをもって想定外というふうな理解の仕方でない、今のところは受け入れられていなかったわけです。それに対してですね、このPRAに対する数値、 10^{-4} とか 10^{-6} とかっていったような具体的な数値は、これはリスク評価という意味での1つの基準値になっているものですけども、これはある意味、安全率とか耐震設計の再現期間という意味からしてもですね、例えば、ちょっとごめんなさい、長くなっちゃいますけど、やれ七十何年、100年っていうようなものはレベル1の地震動が、それと四百何十年、それはレベル2とか1,000年レベル2の地震と言ってますけれど、結局あれは設計期間内で起きる確率はというと、おおよそ五分五分みたいところがあるわけですよ。つまり、50年の発生確率がおおよそ50%ぐらいというのが、七十数年、72年でしたっけね、っていうようなものになり、それを30%まで落とそうとすると四百何十年っていうふうになりというふうなことで、ある意味、人間の感覚にのっとなって設定されているわけです。 10^{-4} っていうような、例えば、年発生確率についても、これは何万年の間あるとして、半々で起きるよねっていうようなものから、最初は設定されているはずなわけですね。もともとの原発。そういう枠組みでずっとやってきて、そして福島第一の事故が起きて、これが見直されたかっていうと、見直されてはいないというのが、確か事故の後、1年か2年のときに、私が原子力規制庁さんに聞いたときのお答えがそうだったんです。つまり、確認したいのは、今でもやはり見直されていないのかどうか。つまり、事故前と現在とは同じ枠組み

で検討されているのかどうか。そのときの基準値としては 10^{-3} とか5乗っていう組み合わせ、あるいは 10^{-4} と6乗の組み合わせとかっていう、その数字についても、私の調べた限りでは、事故前と事故後では諸外国では変わっていない。そして、日本も諸外国に合わせるっていいですか、IAEAに合わせるっていう意味で変わっていないとすれば、事故によって安全の見方は特に変わっていないというふうにはしか受け取れない。その中で、今度は 10^{-4} とか5乗っていうような数字で見られていたであろう福島の第一発電所の事故が実際に起きてしまったということは、我々の技術の範囲で考えたときに、 10^{-4} 、5乗っていうのも、その数値は起きるものだよっていうことは理解できたわけで、そうするとですね、その次に起こるべき議論は、もちろんとてもリスク関与できないようなものは外してしまうという考え方ももちろんありますけれども、もう一方で、じゃあ、技術論的にそれをやっていくためにはどうしたらいいのかっていうと、やはり許容される確率をやはり低下させるっていいですか、安全を担保させるという方向でしかないように思うんです。そうすると、今まで 10^{-4} でやってきたものが、ちょっともうワンオーダー 10^{-5} にしようとか、 10^{-6} にしようとかっていう根拠をどこに求めるかは別にして、その数字を変える以外、技術的には見直していうことができないように思うんです。そういう文脈で原子力規制庁は今まで見直しを行っていないかどうか。それから、行っていないとすれば、行っていないのはなぜか。それから3つ目としては、行っていないというのは、もともとそれは専門家に投げかけられていないから、専門家としてはそれを議論する場が特に準備されていないので議論されていないだけではないのかという、この3点。この3点をぜひ次回、原子力規制庁の方にお聞きしたいというふうに私は希望しています。

ちょっと長くなりましたけど。

○望月部会長 非常に大きな問題ですので、この場ですぐに全部答えられないと思いますので、持ち帰っていただいて検討していただけたらと思いますけども。私の私見ですけど、福島の場合、多分そういう想定は想定としてやったかもしれないけど、認識っていうか、それに対する対応が不十分な点のほうが、より問題であったような気はするんですけども、その辺も含めて、次回またご回答っていうか、説明していただけたらと思いますけど。

できる範囲でお願いします。野中さん。

○原子力規制庁 原子力規制庁の野中でございます。

今、望月部会長からもお話がありましたけれども、正確なご回答をしたいと思いますので、本日は持ち帰り、担当部署に確認した上で、次回以降の専門部会等適切な時期に、ご回答させていただきたいと思います。

○望月部会長 よろしくをお願いします。

吉川先生、何か言いたそうな。よろしいですか。

○吉川委員 別に、こっちから答える話じゃないですけども、福島以前にはシビアアクシデントは安全審査の対象外になっていた。それは自主保安の範囲の中のことになっていま

した。そういうシビアアクシデント、つまり福島事故のように、津波が来て全部水漬けになって、ディーゼルも使えなくなった。外部から電気も来ない。それからヒートシンクもなくなった。あのような状況は仮定しなくていいと審査していなかった。日本の電気の技術は進んでいるから、1時間半あれば電源は復旧するから長時間にわたって全部停電で復旧できないような事態は想定していなかった。

○森委員 日本での話ですか。それは。

○吉川委員 日本ではそうでした。

○森委員 日本ではということですよ。

○吉川委員 はい。そういうことです。事故調査報告書の中に全部書いてありますよ。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

一応宿題は少し残りましたが、活発な議論が出て方向性というか、そういうことに関しては、この敷地内の断層に関しては、おおよそできたのではないかなと思います。もし、追加のコメント等ございましたら、事務局のほうに連絡していただけたらと思います。この件に関しましては、専門の立場から岸田先生、ちょっとまとめというかコメントをお願いします。

○岸田委員 はい。既に森先生も言われたのですが活動性についてですね、ガイドに沿って検討された結果、対象とされた断層の適格性とその活動性がないというお話でしたが、それは妥当であることで確認できるのではないかと考えております。

ただ、議論がありましたので、付け加えさせてもらおうと、総合的な判断という点で、もう少し考えられるのは応力場のお話が出ていたのですが、それは付加して検討をお願いしたい。それから、あと測線と計測の方法の明記、情報を整理する。今後またいろいろと検討することも考えられますので、データの保存というのが重要かと思えます。これは、全然評価とは関係ないのですが、後世に残るように整理してもらいたい。どういう計測方法をしたのかも含めて。今日の資料だと、例えばさっきのVSPはどういう計測間隔でやられたのかとか、データのサンプリング間隔も分からないので、その辺も丁寧に残していただくということは、これは愛媛県さんも併せてお願いしたいと思えます。

以上です。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、これまでの原子力安全専門部会審議におけるコメント回答についてお願いいたします。前回の当部会では一通りのコメントについては回答させていただきました。本日はまだ積み残しとなっているコメントについて、回答をいただきたいと思えます。よろしいでしょうか。

○これまでの原子力安全専門部会審議におけるコメントの回答について

○四国電力 すいません。四国電力の多田でございます。

それではですね、資料の2を用いまして原子力安全専門部会において委員の方々からいただいておりますコメントに対する回答についてご説明いたします。着席させていただきます。

本日はこれまでの専門部会での説明で触れられてないものや、これまでの部会での質疑応答を補足する内容についてご説明いたします。

まず、耐震性能です。資料の2ページ、8-64番でございます。震源を特定せず策定する地震動として選定しました鳥取県西部地震の賀祥ダムの観測記録の取り扱いに関するコメントでございますが、賀祥ダムの基礎は第三速度層、せん断波速度 V_s が1.2~1.3km/Sに設定されていることから、第三速度層と伊方発電所の重要施設が設置されている地盤、これは V_s でいきますと2.6km/Sとの比較を行っておりました。一方で賀祥ダム基礎部の第三速度層の下方には第四速度層が分布するため、これを考慮いたしますと、第四速度層の上限のせん断波速度 V_s は約2.6km/Sとなるため、ダム基礎岩盤を第三速度層から第四速度層の平均的なものと考えた場合、 V_s としては2km/S程度と推察されます。従いまして、本観測記録を伊方の解放基盤表面における基準地震動として設定するという事は、保守性を有するものと考えられ、少なくとも過小評価にはなっていないと考えております。

次に耐津波性能でございますが、資料の4ページ、9-37番、地すべりに伴う津波評価方法に関するコメントでございます。

地すべりの土量につきましては、敷地周辺における地震による地すべりは規模が小さいため、保守的に規模の大きい降雨性の地すべりの規模を基に、火砕流シミュレーションで用いられる解析コードにより評価しております。また、地すべり津波の計算条件としては、平均潮位を用いておりますが、津波最大水位8.12mの策定に当たりましては、朔望平均満潮位の1.62mを加算したものとしております。一方、潮位のばらつきや高潮の影響は、我々の評価としましては50cm程度としておりますので、津波最大水位8.12mに50cm程度を加えたとしても敷地高さが10mのため、発電所の安全性に影響を及ぼすものではないというふうに考えております。

次に耐震・耐津波性能の共通でございますが、資料の5ページ、10-2番、豊予海峡断層に係る地震動評価および津波評価モデルに関するコメントでございますが、別紙1を用いてご説明します。

ページを2ページめくっていただくと、右肩、別紙の1の2/5ページをご覧ください。津波の評価に当たりましては、左下の図のモデルに基づき調査を行っておりましたが、今回、地震動評価における基本震源モデルの配置を踏まえまして、応力場および活断層分布の観点から別府-万年山断層帯と中央構造線断層帯の遷移域を右の図に示したモデルとした上で、最も厳しいケースについて評価を行い、敷地への影響を確認しております。

水位上昇側の計算結果を次の3/5ページに、それから水位下降側の計算結果を4/5ページに示しております。まとめを5/5ページに示しておりますのでご覧ください。

下の表のとおり、今回のモデルによる水位は従来モデルのものとはほぼ同レベルであり、

発電所の安全性に影響を及ぼさないということを確認しております。

私からの説明は以上でございます。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

ただ今のご説明に対しまして、今日欠席の委員の先生からのコメントございましたら、事務局のほうからお願いします。

○事務局 はい。本日ご欠席の奈良林委員から8-65に関するコメントをいただいております。

炉心損傷確率をここでは 3.2×10^{-5} ／炉・年とされておりますけれども、これらの確率自身はデザインベースを基にしたPRAの結果だと思うので、SA対象機器を含めた値がどういうふうになるのかをお示しいただけるとありがたいということでございました。

以上でございます。

○望月部会長 四国電力のほうから、どうぞ。

○四国電力 四国電力、多田でございます。奈良林先生のご質問に対するご回答いたします。

確かにこの 3.2×10^{-5} ですか、これについてはデザインベース、今現状ある設備での話でございます。今後ですね、これも国のほうのガイドのほうに示しておるんですが、今後、今回、安全対策で増設しました重大事故等対処設備も含めましたところでの炉心損傷の頻度というものはあらためて策定しご説明すると、こういうふうに考えております。

以上でございます。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。じゃあ、よろしく願いいたします。

はい、森先生。

○森委員 別紙1でご説明いただきましたが、別紙1の2／5ページをご覧ください。

ここですね、私が先にご指摘させていただいたのは、上側に書いてある、もともと四国電力さんがお作りになっていた断層のモデル。これに対して下にある津波用にということで、大分県さんのモデルっていうのを持ってこられているんですけども。もともとですね、地震動と津波が特に並行して検討していなかった大昔の時代でしたら、縦割りっていいですか、地震屋さん和津波屋さんというのが別個であって、大昔はそれで何ら違和感なかったんですけども、極めて論理的に組み立てられているこの最近ですね、それこそ福島が起きる前からの極めて論理的に組み立てられている中で、こういう地震を想定するっていうふうに設定されていまして、それをずっと踏まえてきたんですけども、この先がですね、真つすぐとか曲がっているとかってということだけ、今、取り上げられているようですが、私の指摘っていいですか、疑問はですね、なぜ、このようにほとんど解釈の違う断層モデルを持ち込んだのかというようなことです。つまり、私が期待していたのは、もともとの四国電力さんが設定されていた赤い活断層に対して、このようにモデル化しているっていうモデルで、どうして津波の検討をなさらなかったのかということ。具体的には、例えば、別府湾の中にももとの四国電力さんモデルだと1つあって、それが立

ってる断層ではなくって、斜め、これは北東方向へ下がっている断層モデルに対して、大分県さんの別府湾の中に2つも断層セグメントがあって、南側は北東側に傾き、それから、北側のほうは今度は南西側に傾いて、一体どんな動きをするのかがさっぱり分からない。これ活断層をどのように解釈するのかっていうのは、私はこの伊方原子力発電所のこういう安全検討に加わってもう10年以上になりますけども、ここは四国電力さんがかちっとした調査をなさって、かちっとした見方っていうのが、もう終始一貫しておられたと思うのに、何でここに来ていきなり大分県モデルですっていうのにすり替わったのか、その思想的なところを一番お聞きしたかったことです。細かく言えば、だから、別府湾の中に1本のものがなぜ2本になったのかとかですね、あるいは、ちょうど豊予海峡のところ当たるところが、もともとの四国電力さんモデルだと少し北側に傾斜しているのでしょうか、動きがどっちのほうへどのぐらい動いているのかっていうのは記憶にはないんですけども、ただ、大分県のほうは断層面が見えないということは、これは直立した断層で、つまりは横ずれだけであると。つまりここからは横ずれだけであるということは津波の発生はほとんど見込めない。だから、津波の発生が何らかのかたちで見込めるモデルであったものを、見込めないモデルに変えたのはどうしてか。これが2点目でしたし、3点目はこの断層モデルとして2つの異なるセグメント間は少し横に曲がるんだという広島の中田先生の学説を適用したという形であったものが、大分県のほうでは適用してない。それを適用したというこの3点。この3点を念頭にあって、もともとどうして変更したのかという、そういうことを実は質問したつもりでした。ところが、今、この3点のうちの最後の曲がり部分だけを、この曲がり何か、大分県のモデルが東西方向に下行ったり上行ったり下行ったりで、だいたいこんな線が引かれること自身、何か違和感があるんですけども、どうしてこういう、本当に言葉としてですね、語弊があることを承知で言うと、このいわゆる小手先だけとか、3番目の小手先だけのような対応だったのがちょっと期待外れでした。ちょっとその辺、ご回答いただけたらありがたいと思います。

○望月部会長 一番最初が一番聞きかかったことということなんですけども。

○四国電力 四国電力の松崎です。

なかなか鋭いご質問だと思います。このモデル化は正直我々もすごく悩みました。いろいろ考えました。まず1番念頭にあったのが、ここの別府湾のところなんですけども、先生もご存じのとおり、1596年に瓜生島の沈没の地震が起こってます。その津波の痕跡高が別府湾沿岸に5mっていうのが出てます。それをまず再現するモデルじゃないといけないだろう。実際にこの別府湾のところの断層が1596年に動いたと地震本部さんも書かれていますんで、まずそれを再現するモデルを組もうとしたときに、我々ももとのこの地震動モデルの一面のモデル、大分県さんのように南北両方あるものではなくって、一面のモデルでやりましたところ、すべり量がですね、10mぐらいの想定をしないとですね、別府湾内に、アスペリティじゃなくって、平均すべり量として10mぐらいのモデルを想定しないと別府湾に5mの津波を起こせなかったんです。そういうあまりにもちょっと大き過ぎる。

普通はアスペリティでも5mとかそのぐらいのものだと思うんですけども、そういうような現在の知見から考えて、ちょっと合わないモデルを想定するのはいかがなものかと考えました。それと同時にこの別府湾のモデル、どういうモデルか想定されているかっていうのをいろいろ調べてみましたところ、島崎先生がモデル組まれてまして、それはこの別府湾の中央断層帯に幾つもの、二十数個だったか幾つかあるんですけども、それを一度に動かしたようなモデルでもって、それでも別府湾の一部でしか5mぐらいしか再現できないというような状況で、現在の知見でこの別府湾の1596年の津波高、痕跡高を満足に説明するモデルっていうのは、我々承知しておりません、その当時ですね。それで大分県さんのモデルが出たんですけども、大分県さんは北側と南側にどういう地震がくっついて、こういうふうに動くかというのを、佐竹先生の多分ご意見じゃないかと思うんですけども、私も個人的にはこのモデルはどうなんだろう、どういうメカニズムで動くのかなと思うんですけども、津波の観点でいいますと、海底面の浅いところの変位が一番きいてくると思うんです。それを重視されたモデルが、この大分県さんのモデルじゃないかと思うんです。一方、地震動、強震動を起こすのはさらに深いところの10kmとか、そういう深いところにあるアスペリティ、最近ではSMGAといたりしますが、そういう強震動生成域が影響するもの。そういう現象があるかと思えます。そういう知見というのは、3.11でも得られてますけども、海溝軸に沿ったところに浅い領域で50mすべって、それが大きな津波を生じた。一方、築館に強震動を与えたエリア、SMGAというのは、それはやや深いところにあるっていう分析結果がありまして、強震動を起こす領域と津波を起こす領域というのはちょっと異なってるっていうのが、3.11の知見です。今回も別府湾に関してもそういうことが当てはまるのかな。要するに別府湾で大きな津波を起こした5mっていう津波を起こした変位っていうのは、浅部のモデル化が重要に対して、強震動は深いところが重要ということで、そういうようなのを同時に表現するモデルっていうのが現在のところ、まだ現在の知見では再現できていないと。そういうこと、地震動としては同じ現象ですので、それを再現しようという試みがやられてるのは知っています。ですけども、統一的なモデルってまだ検討されてないので、現段階ではそれぞれを精度よく表現できるということで、地震動と津波とでちょっとモデルを変えて設定するのはやむを得ないかなというところがございます。将来的には先生がおっしゃるように、同じ1つの地震現象でございまして、深部のモデル化と浅い部分のモデル化を統一的に設定できる形になれば、同じモデルでですね、設定して評価し直すことも考えたいと思いますけども、その辺のところは研究の進展を見て対応したいと考えておりますところで、現状ではこの津波のモデルと地震のモデルをちょっと変えざるを得ないというところを、ちょっとご了解いただければと思います。

○望月部会長 はい、森先生。

○森委員 ありがとうございます。今のご説明聞いてよく分かりましたが、ただ、そのご説明は共有されて初めて議論として成り立つものだと思うんですね。従って、統一モデ

ルを必ずしも私は求めているっていうものではなく、断層運動を地震動とか津波とかいろんなフィルターで理解しようとしているわけで、ですから、両方並列しておいて、危険なほうを取るというのが工学的なセンスっていいですか、工学的な判断としてはより正しい判断だというふうに、皆が合意できる場所だと思うんです。従って、両方並列して書いておいていただいてですね、例えば、このもともとのモデルでやったらこれだけ出てきたんだというものもあり、それから、今のご説明あったような、津波の別府湾の湾内の5m痕跡高を説明するためのモデルとして出てきたのがこれだというだけであって、何も別府湾にとってはいいかも分かんないけど、伊方の原発にとって、これがいいモデルかどうかというのは、何もそれだけでは保障されてないわけですよ。従って、むしろどっちか1個を取るということをせずに両方やっていただいて、例えば、伊方にとってはより近いこの豊予海峡の傾いてるほうの動き、これをそれこそ保守的に取るっていうのが必要なんじゃないかというふうに私自身は思いました。それが1点です。

それから、もう1点は今のご説明でなるほどと思ったのは、この上のモデルで5mを再現しようとする、平均すべりが10m必要というのであれば、例えば、そういうものをも採用するっていうようなことも、ある意味必要なんじゃないかと。つまり、このモデルというものを通しての理解ですから、だから、モデルをいかに合理的っていいですか、物理法則だとか事実にあったものとしてつくり上げるのかっていうのがモデリングというのであれば、それも1つのモデリングの結果として考えられはしないかと私は思いました。

以上です。

○望月部会長 高橋先生。

○高橋委員 1つは今回、前にお願ひしたミの字型に修正してくれたと思っていたら、そうじゃなくって、従来のものは従来どおり踏襲して、今回たまたまミの字型に北に回せと言ったのを計算しただけだ、というような話のように聞こえたんですが、それが本当かどうかということと、それから、10mというのは前回も私、中央構造線活断層系の、あっちのほうだって横すべりだろうが縦すべりだろうが、最大10mぐらいだから、その影響も考えてくださいということ言っていたわけですけど、全てが繋がっているわけですよ。今日だって、地震に誘発されて地すべりが起こるようなものじゃないというように判断されているのは当然で、伊方の北で大きな地震が起こっても、敷地内の低角度の地すべり性のそういう断層は動いてないわけですから、ずっと。それで、動いてないと判断されているわけでしょう。でも、皆さん心配されているのは、海側の断層が動いて、陸側の断層だとか地すべりが起こるじゃないかとか、いろんなことを心配されているわけです。そういうデータを出されているのを使い分けされていたら困るわけで、少なくともアカホヤを切る断層、これは最近も動いている。これらのデータはもう四電さんで出しているわけだしみんな知っているわけです。でも、そういうふうなことが起こっても敷地のほうのS1からいろいろな断層は動いてないわけです。ですから、それらは全部がつながるから、1つのモデルで統一的にやってもらえたらと思っていたし、今回だって大分のほうでしていた

南にしている断層を北に修正してくれたと思っていたんですけども。

以上です。

○望月部会長 はい、大野さん。

○四国電力 すいません。まず、森先生のご質問ですけれども、現実合うモデルに設定すべきではないかというコメントをいただいたかと思うんですけども、豊予海峡のところのすべりが10mになるという、平均すべり量で10mというのは、私はちょっとそれは大き過ぎるのかなとは思っているので、そういう一面のモデルではなく、大分県さんのモデルは平均すべり量で確か5mとか6mぐらいのものだったと思うんですけども、こちらのほうがより現実的だと考えたので採用したものでございます。

それと高橋先生からいただきました10mとかのお話は、また次回のですね、もうちょっといろんなデータを整理して、説明したほうがよろしいかと思うので、現在ちょっと何もデータとか資料なしにですね、説明してもなかなか議論がかみ合わないんじゃないかと思うので、ちょっといろんな世界の知見とか集めましてですね、どの程度のすべり量が設定されるものなのかどうかということの説明させていただいた上で、このモデルの適切性とかを説明させていただければと思っております。

それと、ミの字型モデルというのには、一応津波モデルとしてはこの形状のものが自然科学的に正しいものだろうと考えてございます。2/5ページにあります左側のモデルと右側のモデルで2つございますけれども、津波のモデルとして正しい、より自然科学的に正しいモデルとしては、ミ字型にしたモデルだと考えてございます。

○望月部会長 松崎さん、ありがとうございました。

○森委員 はい。

○望月部会長 森先生、ちょっと。すいません。今の回答に関しては資料付きで、また引き続き宿題として議論させていただくということでよろしく願います。

どうぞ、森先生。

○森委員 はい。先ほどの私の質問に対する四国電力さんのお答えの前に、ちょっと高橋先生が10mっていう同じ数字で話がちょっと混乱したかのように思いましたので、いったん整理して、高橋先生のご指摘はちょっと私の言った10mとは全く話の筋がちょっと違いますので、いったんそれ分離してもう一度話を立てますと、津波の評価のための断層モデルの組み方をどうするかという際に、断層震源モデルの組み方を地震動あるいは津波と両方の目的でつくってくるっていうことをなされたわけですけども、もともとそれ以前に断層をどのように理解するかということで、断層運動としての断層モデルを最初におつくりになったわけです。その今度はファインチューニングっていいですか、より実際に起こった現象と合わせるためのチューニングというのを、その1596年の津波痕跡に合うようにするにはという目的をもって、チューニングをされた。そこまでは科学的な進め方なので、とても納得できるものでありました。それを説明するためのモデルとして、自分たちのついていた再現モデルだと、合わせるためには平均10mの、平均すべり10mが必要であっ

た。それが1つ。それから、もう1つ、ところが、それに関してはご検討なされた技術者の個人の感触としては、現実的でないという主観的判断をなされたということですよ。これ客観的判断じゃなくて、いわゆる主観的判断をなされたわけ。それはそれで責めているのじゃないですよ。主観的判断をされた。一方、それを説明するためのモデルとして、島崎先生が開発されたモデルが大分県で採用されていて、それがどういうメカニズムかは地震動の立場からは分からないけれども津波の説明をしようと、別府湾の痕跡を説明をしようとするモデルとしての津波のモデルとして、島崎先生がそうやって提案されて大分県が採用されているのを知った。それをもってすると、別府湾は説明されるそうであった。そこまではお聞きしたわけです。そうやって2つのモデルがあるときに、どうして最初のモデルをなくしてしまう、不採用にするという合理的な根拠が私には見いだせない、合理的な根拠が見いだせない、それをなさってはどうですかというふうに投げかけたところ、今、主観的判断として採用する必要がないと判断したと、技術者として。それはそれで結構です。あらためてもう一度、さっき言ったように外すべき合理的根拠がないと思うので、それを採用されてはどうですかということをもう一度投げかけたいと思うんですけど。

○望月部会長 はい、松崎さん。

○四国電力 すいません。合理的な根拠はあります。決して主観的な判断ではなくって、先ほど10mのすべりって言いましたけど、それは平均のすべり量なので、そういうような長大断層でも、平均のすべり量が10mっていうのは、なかなか世界の事例を見てもないんです。地表の最大の変位量がだいたい10mで飽和するって言われています。それで、地中の平均の断層面の平均すべり量は、その地表の変位量のだいたい2分の1～3分の1になるというふうな知見がございます。これは松島さんとか室谷さんたちが入倉先生も入られているんですけども、データを分析されてまとめられた研究論文があるんですけども、そういうことからすると、地中の平均のすべり量っていうのは、だいたい3m～5mぐらいが上限であるという知見がございます。そういうのと比べると、豊予海峡のところに別府湾のところに、平均すべり量として10mというのを置くのは、ちょっとそれは現実的と合わないというふうに考えて、当時設定したモデル、地震のモデルを却下したものでございまして、決して主観ではございません。というふうに私は考えてございます。

○森委員 はい、分かりました。そしたら、今のその根拠で、地中は3～5mだとか、世界の事例見てもない、その事例は幾つぐらいあるんです。

○四国電力 事例はそうですね、二十数個かなんか。

○森委員 数十ですね。そういう意味からすると、世界で確たる事例をもってして、マグニチュードは8点幾つを越えないというふうに断定して、やっぱり地震学の程度のデータベースですから、20やそこらであり得ないというふうにやるには、客観的であるとは非常に言い難い。客観的ではあります。根拠があるから、客観的であると言えますけども、それを排除する積極的な根拠とはなりにくいというのが私の理解なんですけど、いかがで

すか。

○望月部会長 大野さん。

○四国電力 大野です。

すいません。今日の一連の説明の中で、ちょっと時間がなくて説明できてないところがあるんだらうと思います。今、うちの設定している、例えば2/5のモデルですね。先ほど松崎が申ししたのは、実際に起こったと思われる波高に合うようにモデルをチューニングして行って、それでもって津波の評価も行っていきます。そうしたときに、結果として設定したパラメータが、ちょっとこれは違和感があるなということで、より違和感のないモデルを模索して検討して行ってつくったのが、この大分県モデルというところに至っているんですけど、ここで、説明が抜けていて申し訳ないと言ったのは、波高が合うようにつくった上のモデルも下のモデルも津波の高さ是一緒になりますので、評価する値としては変わらないということが我々技術者の頭にあって、その上で先ほどのような判断をしているということだと思います。その辺も含めてちょっと整理したいと思います。

○森委員 恐らく、今、おっしゃったように、結果にはそんなにきかないと思うんですけども、ただ、やっぱり論理の組み立てですから、そこに漏れがあったりすると、いらぬ議論が沸き起こってくるので、ですから、やっぱり技術者としてはですね、技術者単独で納得しているのではなく、説明性の高いものである必要があるということを申し上げただけです。ですから、これを選ばなくてこっちを選んだのではなく、本当は心配していっぱいやっているとすれば、あるいはこれが保守的であるというのであれば、それをやっぱり説明性の高い文章で書いて、そして、理解を求めるというスタイルをやっぱり取らないと、なかなかロジックとして漏れがあったりとか飛躍があったりっていうふうに見えるような資料ですと、そのように見えませんでしたね。そのように指摘させていただきました。

ありがとうございました。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

それでは、活発な議論をされていますけども、一応、少し一部のコメントに対して積み残しっていう面は少し残るんですけども、おおよそ他のことに関しましては一応了解いただいたということで、次の議題に移りたいと思います。

続きましては、四国電力では、現在、緊急時対策所の追加設置工事を行っていると同っております。本日は新しい緊急時対策所の概要や工事の進捗状況、それから、今後の活用方法につきましてご説明いただきます。緊急時対策所について四国電力からご説明をお願いいたします。

はい、どうぞ。

(2) 緊急時対策所について

○四国電力 四国電力の多田でございます。それでは、資料の3伊方発電所3号機緊急時対策所の追加設置についてご説明いたします。着席させていただきます。

右下1ページをご覧ください。本日のご説明する項目でございます。緊急時対策所を追加設置することとしました経緯ならびに緊急時対策所建屋の概要と設備構成、またソフト面といたしまして、災害が発生した場合の組織・体制などについてでございます。

2ページをご覧ください。まず、緊急時対策所の追加設置に至った経緯でございます。

伊方発電所の基準地震動の見直しに伴いまして、既設の総合事務所内緊急時対策所の耐震評価を実施したところ、建物と岩盤間に設置している杭基礎の一部において、部分的にコンクリートの剥離が発生するなど、新規制基準への適合が難しいことが判明したため、緊急時対策所を追加設置することとして、現在、設置工事を進めておるところでございます。追加設置します緊急時対策所につきましては、標高32mの高い耐震性が確保できる強固な岩盤上に設置しておりまして、緊急時の活動要員を収容する緊急時対策所建屋と現場作業員および現場で使用する資機材を収納する待機所建屋により構成しまして、建屋構造といたしましては、鉄筋コンクリート造の平屋建てとしております。また、緊急時対策所は3号機中央制御室との火災等の共通要因によりまして、同時に機能を失う恐れがないよう、3号機の炉心から約170m離隔して設置しております。

3ページをご覧ください。続きまして、緊急時対策所の構成・収容人員についてご説明いたします。

緊急時対策所のレイアウトを右側の図に示しておりますが、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員36名、格納容器の破損等による敷地外への放射性物質の拡散を抑制するため、屋外等で作業を行う災害対策要員61名を含みます最大100名を収容できる広さとし、酸素濃度等の居住性を確保できる設計としております。対策所内に設置いたします椅子、机の半分を移動可能なものとしまして、休憩や仮眠ができるスペースとして約50㎡を確保し、寝具を準備することとしております。災害対策本部の活動スペースと休憩・仮眠スペースは衝立により分離しまして、災害対策本部の活動スペースは重大事故等に対処する本部要員、それから、現地対策要員以上の座席数を確保することで、レイアウト変更後も災害対策本部の機能が維持できる設計としております。また、緊急時対策所には、少なくとも外部からの支援なしに7日間の活動を可能とするため、対策所内に右下の表に記載しております資機材等を配備することとしております。

4ページをご覧ください。続いて、設備構成についてご説明いたします。

まず、電源設備でございますが、下の図に示すとおり、複数の電源供給手段を有しております。常用電源としましては、左上にある3号機の非常用電源から受電しております。また、代替交流電源としましては、プラント設備から独立した専用の電源設備を設置することによって、ディーゼルエンジンを原動力とする緊急時対策所用発電機2台を緊急時対策所近傍に配備しております。本発電機につきましては、定格の出力150kVAでありまして、1台で通信連絡設備や空調設備等に必要な電源を供給することができますが、2台を

同時に並列運転することにより、プルーム、これは大気中に放出された放射性物質が煙のように流れる状態のことをいいますが、この通過中、無給油時間の余裕を確保し、さらに1台が故障した場合にも電源供給機能の喪失を回避することができます。また、この発電機2台を1セットとして十分に隔離した3カ所に分散配置しております。

5ページをご覧ください。次に、換気空調設備についてご説明いたします。

重大事故等の発生により、大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても、緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保するため、可搬型の空気浄化ファンおよび空気浄化フィルタユニットで構成される換気空調設備を配備しております。配備に当たりましては、1系統が故障したとしても換気機能の喪失を回避するため、100%2系統の多重性を図るとともに、さらに予備1系統を十分隔離した位置に保管しております。また、先ほど説明しましたプルーム通過時におきまして、緊急時対策所室内への放射性物質の侵入を防止するため、空気ポンベによる加圧装置を設置しております。福島第一原子力発電所事故の状況を考慮いたしますと、プルーム通過時間が10時間程度であることから、本加圧装置は10時間以上加圧可能な容量としております。

6ページをご覧ください。次に、被ばく評価についてご説明いたします。

緊急時対策所の対策要員の被ばく評価に当たりましては、国が定めた被ばく評価に関する審査ガイドに基づきまして、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないということを確認しております。まず、上段に被ばく経路を示しておりますが、線源としては建屋内の放射性物質と大気中の放射性物質があります。大気中の放射性物質につきましては、炉心に内包されている放射性物質に対して、福島第一原子力発電所事故における放出割合を乗じることで算定しております。被ばく経路につきましては、①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく、②大気中に放出されたプルーム中の放射性物質からのガンマ線による被ばく、③外気から取り込まれた放射性物質による被ばく、④大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質による被ばくの4経路としております。評価結果を下の表に示しておりますが、今回、追加設置しております緊急時対策所（E L 32m）につきましましては、合計で約15mSvと基準値の100mSvを十分に満足する結果を得ております。既設の総合事務所内の緊急時対策所の実効線量につきましては、約37mSvとの結果でしたが、今回大きく被ばく低減が図れた理由としましては、一番下の※2番に記載しておりますが、追加設置する緊急時対策所は十分な厚さの鉄筋コンクリートによる遮へいを設けたことによるものでございます。

7ページをご覧ください。次に、追加設置します緊急時対策所の運用とアクセスルートについてご説明します。

防災業務計画におきまして、非常体制を発令した際に、発電所災害対策本部を緊急時対策所に設置することとしております。非常体制の補足の中ほどに記載しておりますが、発令をする事象としましては3区分ありまして、例えば、非常準備体制の発令基準事象としましては、原子炉冷却材の漏えい、全交流電源喪失の恐れ、敷地境界付近の空間ガンマ線

量率の上昇等が設定されております。なお、既設の総合事務所内緊急時対策所は、何らかの原因により追加設置する緊急時対策所が使用できない場合に使用する他、状況に応じて待避所、待機所などとして活用することとしております。次に総合事務所から緊急時対策所へのアクセスルートでございますが、基準地震動に対して耐性を有する設計を行っております。また、3ルート設定しており、災害状況を考慮し、運行可能なルートを選定することとしております。また、総合事務所から緊急時対策所までの移動時間は、15分未満と想定しております。緊急時対策所の迅速な立ち上げが可能なものとしております。

8ページをご覧ください。所外の対策本部などとの連携などについてご説明いたします。

伊方発電所で重大事故が発生しますと、発電所に災害対策本部が設置されるとともに、全社体制として松山と高松に災害対策本部が設置されます。伊方発電所で特定事象（原子力災害特別措置法10条事象）が発生した場合には、社長は松山に移動し指揮を執ることとしております。事故への対応は、現場の状況をよく把握できる発電所が主体的に判断・行動して、事故の収束活動を行います。松山・高松におきましては、発電所との情報連携を密にし、送電部門、変電部門、配電部門や資材部門などと有機的に連携し、事故収束活動への支援を行います。また、愛媛県をはじめとします自治体、国、報道機関への情報連携、他の原子力事業者などへの支援要請の取りまとめなどの業務も行います。伊方発電所と松山・高松の本部間は電話・FAX・TV会議・プラントパラメータ伝送など、事故発生時にも確実に連絡が取り合えるよう、情報通信設備の多重化・多様化を図っております。また、当社ではいわゆる愛媛方式といわれる安全協定に基づく異常時の通報連絡を実施しております。その際にもこれらの対策本部間の情報連携を実際に行っておるところでございます。

9ページをご覧ください。事故時に必要な要員についてご説明いたします。

伊方発電所災害対策本部の組織を示しておりますが、本部長・副本部長、総括の下に情報連絡班、報道班、運転班、調査復旧班、技術支援班、総務班の6班構成で事故対応に当たることとしております。また、事故の進展スピードを考慮しまして、これに十分対応できるよう、運転班、調査復旧班等の体制を整備するとともに、教育・訓練を通じて対応能力の向上に努めております。緊急時対策所には青色の点線で囲んだメンバーと、赤色の点線で囲んだ伊方発電所原子力事業者防災業務計画に定める災害対策要員が収容できるものとしております。

私からの説明は以上でございます。

○望月部会長 どうもありがとうございました。この項目につきまして、今日欠席の委員からコメントがありましたら、事務局のほうからお願いします。

○事務局 本日ご欠席の宇根崎委員からご意見をいただいております。

追加設置される緊急時対策所は万が一の事故に際して重要な役割を果たすものである。特に緊急事態発生時の体制立ち上げを含め、その活用方法をしっかりと確認する必要があると考えているので、昨年シビアアクシデントの対応訓練を確認させていただいたように、

追加設置された緊急時対策所を用いた訓練を通して確認したいとご意見いただいております。また、事務局からも、この緊急時対策所が完成した際には、これらを用いた訓練を確認したいと考えておりますので、また、委員の皆さまには現地調査のご協力をいただきたいと考えております。

以上でございます。

○望月部会長 ありがとうございます。

それでは、吉川先生。

○吉川委員 2点ありますが、1点は、まずこれをつくらないといけないようになった経緯です。基準地震動が上がったからこうしないといけないということは、基準地震動が570から650に上がった。それだけ上がったということでどこか耐震上都合が悪くなったということでは、昔県の知事さんの耐震裕度が2倍と言われていたときの評価の対象にはなっていたのか、なってなかったという点ですね。もし対象になっていれば、耐震裕度の点で前のことはおかしいじゃないかと1つ考えられる。それちょっと説明いただきたいと思えます。

それともう1点のほうは、今日説明いただいた中で、ここに新しく建てられて耐震の構造についての説明が全然なかったことです。先ほどと関連してはいますけれどもそれで持つようになったのでしょうか？新しく自分らで決めた650の基準地震動を十分超えるだけのことは確かめられているのかどうかということですね。それはまたさっきの2倍とかいうようなこととはどう関係するのかということですね。それがまず、この設備そのものについてのまず質問の1点ですが、さらにここに新しくつくられるところの居住性に関して話で、いろいろフィルター関係とか空調、空気の圧力関係のほうは、常設でなくて、何か可搬型でつなぐように書いています。そう読めるのですが、そうしますと、こういうフィルターが結構幾つかありまして、それをどこに置いておいておき、そして、それをどういうふうに接続するのかという接続の作業が入りますし、下のほうにはボンベもありますしね。こういうものはどこに置いてあってそれはひっくり返ったりなんかしませんか。結構重たいものか軽いものかは分かりませんが、そういう接続運搬工事が入るわけですね。そういう作業は前に宇根崎先生の話にもありましたが、見学に行くという話ですが、この事故時の必要な要員の構成の中でどう考慮されているのか読み取れなかったんです。そういう接続工事が必要になるとこれは結構、手間がかかって時間的にもかかるし、どこに置いてあるのか、そういうようなことが、今度の話ですと、ここのところ見に行くという話、事務局さんおっしゃっていましたがね。そういうようなことまで含めてやられるのかどうかとかですね、そういうことを見るということになるのかなと思えました。またシナリオそのものですが、前は訓練シナリオは今日のシビアアクシデント対策のところの質問しているような代表シナリオを見せてもらったわけですが、これは一時ポンプのシールを耐熱性のほうに変えられるから確率も変わってですね、そういう事故が起こらないのか起こるのかということの評価されているかということも関係しているんで

すけど、そういうシナリオはどうされるのか。結構たくさんまとめて言いましたけれど、その辺まず耐震の辺から説明してください。

○望月部会長 はい、お願いします。はい、どうぞ、多田さん。

○四国電力 四国電力の多田でございます。ご質問につきましてご回答します。

総合事務所内の緊急時対策所についてはですね、さらなる揺れ対応というふうなところにつきましては、当初はですね、安全上重要な設備というふうなことなんで、緊急時対策所というふうなものは含めておりませんでした。当初はですよ。今回ですね、我々そういう安全上重要な設備というふうなところをですね、重大事故等の対処設備というふうなことも加えるということで、今回 61 設備加えまして、新しい基準地震動の中で評価を行っております。それにはですね、緊急時対策所も含めまして、その 61 設備の中に入れておるんでございますが、その中に含めまして、さらなる揺れ対策というふうなところで問題になるかどうかというふうなことを確認することとしております。

それから、耐震なんですけど、この基準地震動のですね、これ設置する経緯としましてはですね、基準地震動、最終的には 650 ガルのところの 11 波という形で決まっていたんですけど、その過程、プロセスの中でですね、まず北海道の留萌を採用するというので、それが 620 ガル、1 波になって、それからずっといって 11 波になってきたんでございますが、我々としては、その留萌の時点ですら、いわゆる感度評価をしますと、なかなか難しいということがあったんで、その評価の中で緊対所を追加設置するというふうな判断をしております。それから、耐震についてはですね、その 650 ガル 11 波が決まるまでに、この緊急時対策所の設置をスタートしておりますので、そのときの時点では 1,000 ガル程度というふうなところの地震動に対してもつものというふうなところで設計を進めておまして、その設計というふうなものに対しまして、今、650 というふうなところでの、許認可上のほうの評価を行っているというふうなところでございます。

それから、居住性の関係でフィルター関係、これが配備というふうなことで、常設ではないというふうなご指摘でございます。これについては現在この空調関係、これフィルター、浄化ファンであったりとかフィルターユニット、それから、あと空気のポンベについても緊急時対策所のところの近傍のほうに既に設置しておまして、それについては耐震ってというのは、基準地震動が起きててもですね、そういう機能を喪失しないような固定というふうな形をやっております。ここで、配備ということで、常設じゃない可搬というものにつきましては、別途ですね、空調関係につきましても別の箇所にですね、予備というふうなものを取っておまして、それについては別の場所にありますので、それがいわゆる、もし、この設備というものが駄目な場合にでも、その予備が付けられるような形で、いわゆる予備のものを接続できるというふうなところで可搬型というふうな形でやっております。これらにつきましてはですね、先ほどアクセスのところでご説明したんでございますが、総合事務所のほうからですね、この新しい緊急時対策所のほうに行く移動時間は 15 分未満というふうなことも確認できておりますので、その中で、ここの設定関係も含めまし

て、十分、この重大事故が発生したところで時間的な成立性があるというものにつきましては、完成後のところのいわゆる訓練等の検証の中でですね、実際そういう時間的な成立性もあるというふうなところを、今後確認していきたいというふうに考えております。

私からの説明は以上です。

○望月部会長 ありがとうございます。

吉川先生。

○吉川委員 初めの耐震裕度のほうですが、初めには入れてなかった。元の総合建屋は耐震裕度でもたせることについては対象でなかった。しかし後で六十何種類に増えた時点で対象にしたということですね。そこでもたないことが分かったとあって、総合建屋の中で補強すれば直る可能性もあるわけですね。それは何で行わなかったのかという説明がちょっとなかった。新しくせざるを得なかった。そういうふうに聞こえたわけですけど、それはどういうことでそういうふうにせざるを得なかったということがあって、それは今度のものにはどのようにちゃんと反映されているのかという説明がほしい。今度は 100 ガルでももつようにつくったというふうにおっしゃいましたね。

○望月部会長 1,000 ガル。

○吉川委員 あっ、失礼、1,000 ガルでももつようにした。650 のところからというお話がありました。それは、1,000 ガルはもつというように初めて設計したと、こういうことでもありますね。それはこの書類にはどこにもそういう耐震関係の構造とか、そういう説明が全然書いていけませんので聞いただけの話ですから、そういう工夫とか、そういうことについてのちょっといろいろきめの細かい説明をされて、その前のときには入れてなかったようなこともあって今度は大丈夫ですよという形にもっていかないとまずいような気がしました。これは後で反論していただいたらいいわけで、それから、もう 1 つは全部可搬なんですよね、このフィルター類とそれとポンベね。

○四国電力 恒設です。

○吉川委員 いや、資料では恒設とは書いていないですよ。可搬型と書いている。

○四国電力 ご質問終わってから、ちょっとお答えします。

○吉川委員 書き方ですよ。可搬棟かどこかに置いてある。このフィルターが初めからこういうふうに恒設で付いているような絵になっていない。5 ページですよ。換気設備、換気の関係ね。4 番目。これ、読んでいたらもともとこういうものがどっかにあって、何かのときはくっつけるというような二手になっているというふうに読めまして全部外にある。これは文章が悪いですよ。ですからそう受け取った。それでどこに置いておいて、訓練のときにはこういうものを持ってきてくっつけるという作業は相当大変だなと思ったのです。そのときに機能の確認までしますと。だからこれは大変な計画だなと、ちょっと聞いていて思ったわけだね。その辺、訂正があるのなら説明していただければよいです。

○四国電力 ちょっとご説明します。

すいません。ちょっとご説明、資料そのもののご説明がですね、十分でなかったかもし

りませんが、2ページのところにですね、配置図がありますが、緊急時対策所っていうコンクリートで囲まれた建屋の左手に空気浄化装置というのが2つ、それから、事故時加圧装置、これがあります。これは恒設のですね、設置をしております、これでもって、これが壊れなければ居住性、被ばく線量、そういうようなものが十分満足できるという設備の上に、これが壊れたときに備えて可搬型のファンとフィルターをですね、別のところへ置いておいて、そういう場合にはそれを運んでくるということですので、当初、例えば防災訓練でスタートするときには恒設のファン、それから、フィルター、ポンペ、これが使用できるということから最初は始まるということになります。ご説明でちょっと突然、居住性を保つために可搬型をと、こういうふうに書いてあるものですから、先生がちょっと誤解されたのは申し訳ないと思いますけれども、恒設の設備に加え、可搬型の予備品も配備しているということでございます。すいません。

それと、緊急時対策所、基準地震動が変遷していったですね、もたなくなったということで、追設の緊急時対策所を設置することにしたわけですがけれども、既設の緊急時対策所は現場に行ってご覧いただいたように、免震の建物、7階建ての免震の建物の2階部分に緊急時対策所を設置しております、その免震装置を支えるところは杭で設置、下のほうまで、あそこの部分はですね、埋め立てのところですので、すぐに岩盤がございませぬ。かなり深いところに岩盤があるもんですから、杭で支えております。その杭の、28本ある杭のうちの3本がですね、先ほどご説明したように、例えば留萌のような地震が起こった場合には、コンクリートが剥離する可能性があるということで、もたないということではございませぬ。そういう地震が来ても使えるということは確認しておりますけれども、そういうことで、今回の新しい規制基準は満たすことできないということでございましたので、32mに免震じゃなくて耐震、32mはすぐに岩がありますので、硬い岩がありますので、それに岩着をした耐震の緊急時対策所を設置することにしたということでございます。それで、その杭が3本、そういうことでコンクリートが剥離するぐらいの補強をということも考え、検討いたしました、先ほど言いましたように、埋め立ての部分でございませぬので、そこをですね、新しい基準地震動にもつように補強するためには、相当な補強工事を実施しなければいけない。それから、下のほうを補強しますと、建屋のほうもですね、若干補強が必要になってくるというようなことで、その補強にかかるコストとか期間とか、そういうようなことも考慮してですね、新たに免震でない耐震の対策所を設置するほうが適当であろうということで、我々は判断をした次第でございます。

以上でございます。

○望月部会長 よろしいですか、吉川先生。

○吉川委員 図を変えられたらどうか。この書類は変えられたほうがよいと思いますね。恒設という話ですが、どう見ても恒設とは読めない話なので。それからこの図のほうも、ここの初めに2ページに確かに浄化設備とかが書いてありましたけど、だから、ここは多分置いてあるだけだなとしか思わないですよ。設備もね。しかもその間を見てもらう

と、ここにあくまで中の空気を、放射能をフィルターしたりとかですね、換気したりする装置はその間にだいぶ距離がありそうな感じなのですね。その系統、配管関係もがっちりしてないと、全部壊れますから。だから、そういうのを確かめてあるのかとか、やはり気になります。せっかくつくっても、だいぶ離れている感じだし。だからそういうだいぶ距離的に離れているものが、電源は電源でまた離れているしね。その辺のこの絵の描き方、図も先ほどのように誤解させるというか、そうしか読めなかったのも、その辺のことをちゃんと直されるとよい。あとはなぜこうせざるを得なかったかということは説明で分かりました。しかし書いたものがない。

○四国電力 分かりました。図面のほうはですね、もう少し分かりやすく恒設であること、それから地震に対してですね、きちんと対応しているということが分かるように、また、修正をさせていただいたらと思います。

○望月部会長 実際にはこの空気浄化設備と、この本体というかは、すぐくっ付いているんですか。

○四国電力 くっ付いてるといふか、離れている。

○四国電力 くっ付いてるわけじゃないんですけど、至近のところといふか、わずかな距離のところを設置して、それから、配管系とかでつながっています。従いまして、我々操作することとしまして、加圧装置のところの弁を開けたりとか、そういう程度のラインアップっていうようなところだけなんで、それについては作業の時間はかからないと思いますし、自治体の、今、愛媛県さんからのご説明もありましたけど、実際見ていただければですね、そのどのようふうな形かというのが分かりますので、その際にでも十分説明をするとともに、ちょっと詳しい図面等は、また準備させていただきたいと思います。

○望月部会長 そうですね。空気浄化設備と、それから本体の配管っていうか線につながっているよっていうところは、それを使うんだっていうのを教えていただけると分かりやすいかもしれないですね。

その他、ございませんでしょうか。

渡邊先生。

○渡邊委員 これ、ご説明の中に3号機の緊急時対策室という項目が付いているんですけども、これまでの地震とか津波対策だとか、いわゆる3号炉に係ることをきちんと個別に分離できて議論できたわけですね。ところが緊急時対策室って、これ3号炉の、何回も名前が付いているんですけども、1号、2号炉がどういう状況にあるか、運転をしてないのかしているのか。あるいは、1号、2号炉危機的な状況にあるかないかということに非常に関わってくる事象と考えていますけども、そういうことはですね、例えば、規制庁の審査の中に、どういうふうに反映されているわけでしょうか。

あと、例えば、いろんな質問あるんですけど、例えば、それに関してもそうなんですけども、6ページの被ばく評価とありますけども、ある一定の線源があつて、被ばく量を算定されているわけなんですけども、これは恐らく3号炉の建屋内の物質が飛散した状態である

のかないのか。いろんな状況が発生していると思うんですけど、そういうとこの状況についてお考えというか、どういう状況かと説明していただけないでしょうか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

この緊急時対策所というか、非常事態の状態でございますが、3号は運転中、それから1、2号については、現状、使用済燃料ピットのほうに使用済燃料というものを保管している状態というふうなところで評価しておりまして、体制等につきましては、そういうふうな1、2、3号、同時被災というふうなところについてもですね、対応できる人員というふうなことで評価しております。

それから、被ばくにつきましてはですね、これも先ほど渡邊委員のほうからも発言がありましたとおり、3号が運転中というふうなところで、そこで内包されている放射性物質が大気に拡散された。これは福島第一原子力発電所での、いわゆる発生っていうか拡散率というようなことをもとにしていますが、そういったような状況の中で、緊急時対策所の中で7日間いれば15mSv被ばくをするという形になっております。一方で、1、2号が使用済燃料ピットのほうに使用済燃料を保管しておりますので、もし、そういうふうな使用済燃料ピットの冷却水が何らかの理由で漏れ出して、そこでの被ばく量というふうなものについても審査の中で評価されておりまして、それが、だいたい数mSv程度より低い0.何mSvで低い被ばく量でございますので、いわゆるこの15mSvというふうなところに大きく影響するものではないというふうなことも確認しております。

以上です。

○望月部会長 渡邊先生。

○渡邊委員 我々緊急時対策室も見学させてもらったんですけども、我々の印象としては、いわゆる1号、2号、3号の全体を賄えるような緊急時対策室でなかったかと、私の認識が違ってるんだと思うんですけど、そういうような認識を持っていました。今回のことをお聞きするとですね、例えば、人員にしても97名ですか、というように書かれているわけですし、それがどういう状況かというの、今の説明でよく分かりませんでした。先ほど、最初に戻りますと1号、2号が燃料ピットに燃料がある状態と言われていましたけども、それは全ての炉内には燃料がないという意味ですよね。それは運転してないという状況ですよね。だから、そういう言い方というのは我々は分かるわけですけども、なかなか皆さんに分かりにくいわけですし、だから1号、2号が運転をしてない、いわゆる定期点検中の状況の評価されているわけですよね。だから、そういう状況というのを、もう少ししっかり説明されたほうがいいんじゃないかというのが私のコメント、あるいは考えです。

それと、例えばこの中にコンクリートの厚さを強調されているように見えるんですけども、やはり被ばく、ご承知のように被ばく線源間の距離が一番重要なわけですし、例えば、3号炉というところからいいますと、むしろ緊急時対策室、従来の対策室から近くになっているわけですよね。近くになっているという状況があって、その分コンクリートの厚さ

で被ばく低減を図っているということも言えないわけではないわけですよ。そういうことをやっぱりしっかり説明されたほうがいいと思うんですね。いろんなちょっとひとつあるんですけども、7ページのところに「既設の緊急時対策室は、何らかの原因によって使用できない場合に使用する」という、これも分かりにくい。何らかの原因って一体何ですか。もう少しですね、丁寧なことをですね、しっかりやっぱり言われないと、今回の緊急時対策室が使えない状況というのは、一体どういう状況なわけですか。

○望月部会長 説明できますか。お願いします。

○四国電力 ちょっと1点目のほうからですね、緊急時対策所なんでございますが、1、2号は定検中というのが現状の状態ですね。3号が運転している状態というふうなところでの全て評価をしております。従いまして、次、2号のときの申請、すなわち2号が動くというふうなことを前提とした申請のときにはですね、さらなるこの緊急時対策所の評価、被ばく量等も含めたですね、評価をあらためてやるというふうなことになるかと思えます。恐らく被ばく的なものについては問題ないと考えますが、詳細のところについては、申請の段階で評価するという形になります。

それから、距離についてはですね、先ほどご指摘がありましたように、新しいところと近いところっていうものについては、基本的に言うとはですね、従来のほうの総合事務所内の対策所が3号から、だいたい280mぐらい離れています。今回170mというふうなところで、100mほど近くなったというところがありますが、そういったような面で被ばくについては遮へいというふうなところの能力の関係もありましたんで、コンクリートの厚さを厚くすることによって、従来よりも被ばくが少ないような形で15mSvになりましたが、そういったようなところで、遮へいの厚さ等も考慮した設計としておりました。

今のところ、わたしのほうからは以上でございます。

○望月部会長 渡邊先生言われるように、丁寧な説明というのが必要かなと思いますけども、もう私も例えば、今の5ページ、口では説明していただいたんですけど、表の①～④ですね、どういう形状で、福島を参考にして、どれがどれぐらいというふうに決められたと言いますが、少なくともですね、①～④はどのような系統の被ばく線量を考えているというのを、説明があったほうがいいと思いますね。どっかありました。①～④がどれの線量であるっていうのは、表ですね。ごめんなさい6ページの下の表の①～④。口では説明していただいたんですけどね。表で分かるように、これはこれの被ばくに相当するというのを分かるようにどっか書いてもらったらと思うんです。

はい、どうぞ。

○四国電力 すいません、四国電力の多田でございます。

今、望月部会長からおっしゃられた6ページの件でございますが、下の①～④はですね、上の被ばく経路のところの被ばく部位って書いてるところの①～④に該当するというようなことで、ちょっとそれをいわゆる私が口頭だけでご説明したんですが、この被ばく経路と下の被ばく評価結果のところの①～④についてはですね、一応そのとおりという形にな

っております。

○望月部会長 あっ、分かりました。すいません。ちょっとこれは私の見逃しです。

○四国電力 それとですね、ちょっと先ほどの渡邊委員からのところのですね、「何らかの理由」っていうふうなところでございますが、これにつきましてはですね、現状ですね、今言いましたとおり、3号の建屋から緊急時対策所のところまで170m離れているということで、航空機の落下であったり、それから、火災等のところでは離隔というふうなところで、恐らくこの追設する緊急時対策所で使えるというふうな思っております。だからなかなか想定しにくいところなので、具体的には何々というふうなことが言えないんですが、もし、緊対所のシステムのなところであったりとか、機器のいわゆる故障というふうなところのですね、十分な機能が発揮できない場合については、現状にある総合事務所、これは耐震性を除けばですね、他の被ばくの関係であったりとかいうふうなものを十分満足できるシステムになっておりますので、そこをいわゆる代替できるということで、より多様性を拡張しているというふうな意味合いで、現状の総合事務所内のほうの緊急時対策所も使っていきますというふうなことでございます。

以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

その他、ございませんでしょうか。岸田先生。

○岸田委員 旧の建物が耐震でもたないと、もたないというのがどういうふうな現象だったのか、ちょっとまた機会があれば教えてもらいたい。それ、検討されているはずですね。それに対して新しい建物がどうだったのかというのも、もちろん検討されているわけですね。それぞれの検討結果を見せてもらわないと、どういうふうになったのかよく分からないので、本当に対応できているのかどうかも分かりません。既に26年度中に完成となってますけども、地震動も今決まったわけですから、すでに先行してその地震動で検討されていると思いますが、それより大きいのを検討することになったときどうするのか。いずれにしても、すでにどう判断して設計されていたのが不明確です。地震動が変わって、設計をやり直しということになるかもしれません。その辺の設計の詰められたことを、やはり示してもらわないとよくないのではないかなと思います。もう見切り発車みたいに受け取れるのですが、その辺は十分検討されたと思いますけども、その資料を出して、どういう値で、どう判断されたのか、剥離と言葉で言われても、それがよく分からない。普通は部材の中でコンクリートが破壊が始まったのか、どのような破壊か、その時、鉄筋はどうだったのか、鉄筋は降伏しなかったのか、その判断に順番がありますから、それから鉛直方向で地震動が大きくなったのですから、降伏したとしても鉛直方向の揺れで降伏したのか、この地震動が、どうだったのかということを示してほしい。それに今度の基礎はどう考えたのかということも問題ですよ。その辺も説明していただいたほうがいいかな。今日資料がないので、これ以上議論しても仕方がないと思いますから、また、機会があれば示していただけたらと思います。

○四国電力 四国電力の大野でございます。

了解いたしました。また、一度整理してご説明させていただきます。若干先ほど剥離っという話がありました。そこだけ補足しておきますと、基本的な塑性領域まで入ってものは持つて状態ではございますけど、今の基準の中でいわゆるシビアアクシデント施設を使える状態を考えたときに、より信頼性を高めるということで、先ほどありました杭についても全部弾性範囲に納める必要があるということでございまして、その部分で数本がちょっと満足しなかったというような状況です。いずれにしましても、その辺また整理してご説明させていただきます。

○望月部会長 よろしく申し上げます。

森先生

○森委員 今の岸田委員のご指摘事項はそのとおりではあるんですが、恐らくはそれぐらいの結果になっているだろうって、私なりには今まで見てきていますし、それから、自分の経験をもってして推測することはできるので、その次の段階について、ちょっとお聞きしたいんですけども、先ほどの渡邊委員の指摘にも係るんですが、私自身はこれ実は一番この資料の最初に書いてあるように、新規制基準への適合を満足するために建てたという意味においては、極めて明快なんですけれども、ですから、ここの審議は設置だけについてなのか、それとも運用を含むのかっていうことで、今日の議題の設定の仕方っていうか、その議論がどちらなのかというのは、ちょっと疑問に思っていました。その中で、渡邊委員が、運用について触れられましたので、私もその運用方法に質問があります。

まず、1、2号機の運転との関連については、既に渡邊委員が指摘されたところですので、それを一応外して同じようには疑問を持っていますが、2つあるっていうのは多重性があるということでもいいんですけども、一方で運用ってことを考えると、完全にこれは新たな追加設置した分、つまり追加のほうをつかうんだということが確定しているというか、必ずそう動くんだということが決まっていれば議論はしやすいんですけども、どっちなか分からないっていうふうになってくると、どういうときにどういう使い分けをするんだっていう運用のことは、相当議論すべきことがあるんじゃないかと思います。例えば、実際にはですね、基準地震動並みのものが揺れたとしても、杭は弾性範囲以内を超えるというだけでありますから、実質上、見た目は何も変わらない。見た目が変わらないときに、より近くて狭いところに本当に対策本部を設けようとするのか。でも、実際の人間の心理からするとっていうか、自分が長だったらこんな危ないところじゃなくてもっと居心地のいい、より体制の取りやすいところにやっぱり本部を置くんじゃないのかなと思ったりもします。そうすると、追加のほうに設置するのか、既設のほうに設置するのか、2つのオプションがあった場合に、そのオプションをどのように使い分けていくのか。それから、どのように使い分けていくのかっていうことを、実際の要員っていいですか、100人近い方にどういうふうにそれを教育するのかっていうところまで含んできて、実際の運用というふうに考えた場合には、相当ややこしいだろうなということをやちょっと思いました。

ので、運用について議論するのもしないのか、それをちょっと先に質問したいです。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 森先生のご質問にお答えします。

7ページのところに若干採用しておりますけれども、2つ目の矢印ですけれども、確におっしゃるように、そのときそのときの判断によってこちらを使おう、あちらを使おうというふうにしておきますと、皆さん発電所の人たちも非常に判断に困るということですので、もう我々はですね、地震に関係なくそこに書いておりますように非常体制、いわゆる法律で決められています非常災害対策特別措置法になるんですが、そこに定められております非常体制と申しますか、そういうようなものを発令したら、これは地震で揺れてなかってもですね、もう新しい緊急所のほうに集合するようになります。既設のですね、免震棟のほうは、通常はお知らせとかいろいろやっています。それから、比較的小規模なトラブルと申しますが、そういう非常体制には至らないようなトラブルもありますので、そういう場合には、現在の事務所の中にある緊急時対策所を活用するということですので、一応新しい対策所を使う基準っていうのは、発電所所長から発電所所員までですね、周知しております、当然発生したときには、どこそこへ集合してくださいというようなことも社内に周知しますので、それまでに32mの緊急対策所に集合してくださいというようなことで周知をして、参集するということになりますので、そういう意味ではあまりこのケースはどちらに行ったらいいのかなというようなことにはならないというふうに思っています。

○望月部会長 はい、吉川先生

○吉川委員 その問題で当然いろいろ対応するための手順書を全部考慮してつくらないといけないわけですね。それはもう全部済んでおられるのかということと、それが反映されているのかなと思いました。あと1つは、この図になかった問題として信号系統です。これは全部そういう工事をしないと申せませんね。SPDSとか、それから情報を共有のための大画面ディスプレイとかの信号系ですね。それからオフサイトセンターにつながる系統も全部お済みなのでしょうか。

○四国電力 1つ目の手順ですね。どういうふうな手順で事故対応するかということにつきましては、現在ですね、マニュアルが全て完備しているわけではございませんが、これは現在は先生方にも設置許可の申請のですね、審議をさせていただいておりますけれども、これと併せて工事計画の審査、それから、保安規定の審査も規制庁のほうでやってもらっています。保安規定のほうではですね、そういう体制ですね。書類も含めた体制につきましても、審査されることになっております。それを審査受けるまでにはですね、我々としても当然そういうものは整備をしてですね、完備していくということにしてございます。それから、通信連絡設備とか、それから、おっしゃったSPDSとか規制庁とのテレビ会議システムとか、そういうものはですね。まだ現在工事中で、年度内3月末までには全て完成いたしますけれども、現在の免震等の事務所にあります緊急時対策所と同程度、あるいは

もう少し増強したのものもあると思いますけれども、必要なものはですね、全て年度内には設置をできるという見通しで今工事を進めております。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

その他、ございませんか。

○森委員 はい。

○望月部会長 森先生、どうぞ。

○森委員 主な議論すべき点ではないのかも分かりませんが、9ページについてちょっとご質問したいと思います。

ここで、記録と広報という2つの言葉がどれくらい出てきているのかというのを見たんですけれども、記録っていうのは、情報連絡班の中に1つ入っているのと、広報は報道班というところにあるんですけれども、この記録と広報っていうのが、あとまだいっぱいあるんですけれども、記録と広報っていうのが、アメリカ、ヨーロッパ、こういうようになって、日本はどちらかといえば、一般論ですよ、手薄だと思っていて、この辺がもう少し重視しておく必要があるんじゃないかというふうに思うんですが、その記録と広報についての基本的なお考えというのをちょっと教えていただきたいと思います。

○四国電力 はい、お答えをします。

確かにこの表の中にはですね、記録は情報連絡班のところに各班の情報の整理とかですね、記録というふうに書かれているだけなんですけど、それぞれの班のところで収集した情報ですとか、発信した情報は全て情報連絡班が、その緊急時対策所の中で把握することにしております。それを例えば、白板ですとか、それから並行してコンピューターの中にも打ち込みながらですね、みんなで共用できるようにしておるわけなんですけれども、そういう記録は1カ所で一元的に管理したほうが間違いといいますか、齟齬がないだろうということで情報連絡班が一元的に管理するというようにしています。それから、広報は広報班がですね、対外的な対応は1カ所でやるということで、広報班が責任を持ってやるということでございますので、そういう広報という表現は広報班のところにしか出ておりませんが、必要な要員ですとか情報は十分に広報のところにですね、行くように。それと全ての班が先ほどのレイアウトありましたけど同じ部屋にありましてですね、情報はこのようなマイクを持って一部の班だけで情報共用するんじゃなくて、マイクでもってこの対策所全員がですね、情報共用できるような方法でやることにしておりますので、そういう意味では記録は情報連絡、それから、広報は広報班ということで配布といいますか、分担しておりますけれども、それで我々としては従来からしてきておりますし、今後もそれでやっているとこのように思っております。

○森委員 はい、お答えありがとうございました。あくまで例えば今回の福島のようなあいう事故があったときに、記録がやっぱり重要な記録がなかったりとか、もちろん電力会社さんだけではなくって、いわゆる行政側にも十分な記録がなく、またかつ、この情報の流通もなく、あるいは広報っていうのは要するにパブリック、知らせることでしょけ

れども、それもなくというようなことで、結局、安全の定義が安全と安心って分けられる人多いですが、安全の定義がみんなによって受け入れ可能かどうかという、受け入れ可能な危険内で治まっているかどうかということなので、実際には記録と広報っていうのは安全というためには、とても重要な要素であって、これをもちろん日本人ですから、何となくそうやって言えば通じるとかって、それはもちろん分かるんですけども、具体的に何がどのタイミングでどこに行くんだっていうようなことをやっぱりおいおいきちんと明らかにしていただけるとありがたいなと思いました。つまり、これだけのメンバーで本当に何か起きたときに、要するに重要で後になって見ても、検証しても検証に耐え得るようなより適切な判断ができていくかどうかというのを、そのときにしないといけないということですので、やはり記録と広報の重要性は、特にやっぱり事故時に特に必要だと思いますので、また、その辺のご検討と、それから検討結果を見せていただければありがたいと思います。

以上です。

○望月部会長 ありがとうございます。

その他、ございませんか。

3 その他

○望月部会長 それでは、この新しい緊急時対策所につきましては、今後、工事状況を踏まえながら、適切な時期にですね、当部会といたしましても、現地調査というのをさせていただいて確認をしたいなと思います。前のときもそうだったんですけども、訓練のですね、やっぱりマニュアルとかたくさん細かくつくられていたんですけども、やっぱり運用していく意味では、それをちゃんとしっかりできているかどうかとか、ソフトの面とかですね、訓練、それやっぱりすごく重要なことじゃないかなと、準備というのが必要だと思いますので、その点をどうぞよろしく願いいたします。

4 閉会

○望月部会長 以上で本日の審議は全て終了いたしました。

四国電力におかれましては、今後も新たな知見等の収集に努めるとともに、自主的な対応も含め、積極的に安全対策のさらなる向上に取り組み、伊方原子力発電所の安全確保に万全を期していただくようお願いいたします。

これで、本日の原子力安全専門部会を終了いたします。

委員の皆さまには、長時間にわたり熱心な審議をいただきましてありがとうございます。報道の方も、傍聴の方も、お疲れさまでした。ありがとうございました。